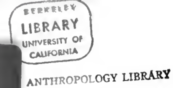
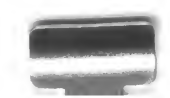
Abb. 13.

Holztrog von El Aramo.

Die Mineralbenutzung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit

Emil Treptow





Die

Mineralbenutzung

in

vor- und frühgeschichtlicher Zeit.

Von

E. Treptow,

Professor der Bergbaukunde und Aufbereitung an der Bergakademie
Freiberg in Sachsen.

Mit 6 Abbildungen und 4 Tafeln.

Sonderabdruck aus dem Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen
im Königreich Sachsen. Jahrgang 1901.



Freiberg in Sachsen.
Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner)
1901.

Inhaltsverzeichniss.



Einleitung.

Die Vorträge über Bergbaukunde, welche an den deutschen Bergakademien gehalten werden, behandeln fast ausschließlich den derzeitigen Stand der bergmännischen Technik. Auf ihre allmähliche Vervollkommnung kann nur an wenigen besonders wichtigen Stellen ganz kurz hingewiesen werden.

Es ist aber bei einem Blick in die Vergangenheit des Bergbaus nicht nur die Entwicklung der Technik allein, die unsere Wißbegierde weckt, sondern wir bemerken auch, wie die Mannigfaltigkeit der nutzbar gemachten mineralischen Rohstoffe von den ersten Anfängen der Kultur bis in unsere Zeit beständig zunimmt, wie die Produktionsmengen immer mehr wachsen und wie sich, nicht nur gleichen Schritt haltend mit der allmählichen Besiedelung des Erdballes durch höher gebildete Völker, sondern oft dieser vorauseilend, der Bergbau geographisch ausbreitet, damit zugleich aber auch die Bedeutung der einzelnen Länder und Gegenden als Mittelpunkte der Bergbauproduktion häufig wechselt.

Auch die Ausbildung der bergrechtlichen Grundsätze würde einer ausführlichen Geschichte des Bergbaus anzugliedern sein.

Die Zunahme der jährlich erzeugten Produktionsmengen und ihre geographische Vertheilung bildet, soweit die Neuzeit in Frage kommt, den Gegenstand der berg- und hüttenmännischen Statistik. Für die weiter zurückliegenden Perioden dagegen gehört die Erörterung dieser Fragen der Geschichte des Bergbaus an.

Die genannten fünf Hauptgesichtspunkte haben für die Gegenwart gleiche Bedeutung, dagegen treten sie naturgemäß in den einzelnen Abschnitten der Kultur-Entwicklung erst nach und nach in den Vordergrund.

In vorgeschichtlicher Zeit sind von der Bergbautechnik nur die allerersten Anfänge vorhanden, Anzahl und Menge der benutzten Mineralien sind verhältnißmäßig gering, von bergrechtlichen Grundsätzen kann man überhaupt noch nicht sprechen. Dagegen wünschen wir schon für diese entlegene Zeit festzustellen, welche Mineralien der Mensch in den noch getrennten Kulturgebieten in Benutzung nahm. Auch die Kenntniß der Örtlichkeiten, an denen Bergbau stattfand, ist außerordentlich wichtig für uns, hängt doch hiermit auf das engste die Beantwortung der Frage nach der Herkunft der ersten Metalle zusammen.

Leider besitzen wir ein umfassendes Werk über die Geschichte des Bergbaus nicht, der Stoff ist im Gegentheil in der Litteratur, namentlich auch in den Zeitschriften, weit zerstreut. Dagegen liegen ausführliche

Arbeiten vor über einzelne Metalle[1]), auch Monographieen über die Geschichte des Bergbaus in einzelnen Revieren oder auch wohl Ländern im Mittelalter und in der Neuzeit. Ebenso sind Darstellungen über die Entwickelung der Bergbautechnik in den letzten Jahrhunderten vorhanden.[2])

Was die Anfänge der Mineralbenutzung betrifft, so sind manche dieser Arbeiten durch die Erfolge der neueren Forschungen veraltet. Außerdem wird es vielen Studirenden an unseren Bergakademien und auch manchem in der Praxis stehenden älteren Bergmanne trotz lebhaften Interesses für den Gegenstand zu unbequem sein, den zerstreuten Stoff mühsam aufzusuchen.

Dieses sind die Gründe, welche mich bewogen haben, die von mir zusammengetragenen Notizen „Über die Mineralbenutzung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit" als Versuch für ein erstes Kapitel einer Geschichte des Bergbaus zu veröffentlichen, trotzdem ich wohl weiß, daß die Vollständigkeit auch nicht annähernd erreicht ist. Ich hoffe hiermit anregend zu wirken und die Freude am Studium der Geschichte des Bergbaus zu wecken. Alle Mittheilungen und Berichtigungen, welche mir etwa zugehen, werde ich dankbar entgegennehmen, namentlich werde ich auch etwaige Gaben für die geschichtliche Abtheilung der bergakademischen Sammlung freudig begrüßen. Einzelne Stücke im Privatbesitz — sofern sich nicht etwa persönliche Erinnerungen daran knüpfen — haben ja doch nur geringen Werth, sie gehen auch oft im Verlaufe der Jahrzehnte verloren. Dagegen füllen sie, in eine größere Sammlung eingeordnet, sehr häufig empfindliche Lücken aus.

Die Bergakademieen haben die Aufgabe, Bergbaukunde im weitesten Sinne des Wortes zu treiben; es giebt keine anderen Hochschulen, die diesem Wissenszweige ihre Aufmerksamkeit schenken. Daher gebührt sicher der Geschichte des Bergbaus ein wenn auch bescheidener Platz unter den bergakademischen Vorlesungen.

Es liegt eine hohe Romantik darin, alte bergmännische Baue zu untersuchen, seien es nun enge, niedrige, geschlägelte Strecken oder geräumige, durch Feuersetzen entstandene Weitungen. Und unser Interesse wächst, wenn wir an Halden und Bingenzügen — sofern, wie dies häufig der Fall ist, ein theilweiser Zusammenbruch der Baue erfolgt ist und ein Vordringen in denselben hindert — die wahrscheinliche Ausdehnung des Bergbaus festlegen können, oder wenn wir etwa bergmännische Geräthe und Gezähe der Alten vorfinden, wenn wir aus den Resten alter Öfen und aus Schlackenhalden auf den Stand der damaligen Metallurgie schließen

[1]) Beck, Dr. Ludwig. Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung seit 1884. — Much, Dr. Matthaeus. Die Kupferzeit in Europa und ihr Verhältniß zur Kultur der Indogermanen. 2. Auflage, Jena 1893. — Reyer, E. Zinn, eine geologisch-montanistisch-historische Monografie. Berlin 1881.

[2]) Die Fortschritte der berg- und hüttenmännischen Wissenschaften in den letzten hundert Jahren. Zweiter Theil der Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg 1867.

können. Auch werden uns zuweilen, wie in dem bergbaulich und vorgeschichtlich gleich berühmten Hallstatt, sonstige Funde, z. B. in ausgedehnten Begräbnißplätzen, einen Einblick in die Lebensverhältnisse der früheren bergbautreibenden Bevölkerung gestatten.

Das Studium der Geschichte des Bergbaus hat aber auch erheblichen praktischen Werth, denn ein volles Verständniß der großen Bedeutung und der gigantischen Leistungen des Bergbaubetriebes der Gegenwart und weiter eine richtige Würdigung alter verlassener Bergbaue ist nur dem möglich, der die allmähliche Entwickelung des Berg- und Hüttenwesens und deren engen Zusammenhang mit der Kulturstufe des betreffenden Landes kennt.

Es sind die Fälle durchaus nicht selten, in denen von Bergingenieuren ein Urtheil gefordert wird, entweder über die Wiederaufnahme erloschener alter Grubenbetriebe oder über die Entwickelungsfähigkeit eines bis dahin mit den einfachsten Mitteln etwa im fernen Auslande betriebenen Bergbaus. Da ist es vor allem nöthig, sich ein klares Bild zu machen über die Anfänge der Bergbautechnik, aber auch über den Stand der Mineralbenutzung in früherer Zeit oder bei unentwickelter Kultur.

Nicht unmöglich ist es, daß die Bergeversätze in alten Bergbauen armes Erz und Grubenklein in Menge enthalten, die bei dem früheren mangelhaften Verhüttungsverfahren nicht verwendet werden konnten, deren Metallinhalt sich jetzt aber durch Aufbereitung und vervollkommnete oder neue hüttenmännische Prozesse verwerthen läßt. Oder wir stoßen auf noch anstehende Erze solcher Metalle, wie Zink, Nickel, Wolfram und andere, deren technische Verwendung im großen erst die Neuzeit gebracht hat. So kann wohl die Verfolgung eines zunächst rein wissenschaftlichen Interesses wichtige Thatsachen für die Wiederinbetriebnahme eines alten Bergbaus zu Tage fördern.

Endlich möchten sich die Berg- und Hüttenleute der Erkenntniß nicht verschließen, daß sie in erster Linie berufen sind, daran mitzuarbeiten, das Dunkel zu lichten, welches z. Z. noch die Anfänge des Bergbaus und der Metallindustrie in vielen Ländern verhüllt. Es bleibt in dieser Hinsicht noch außerordentlich viel zu thun übrig.

Aber noch in anderer Beziehung könnte das Studium der Geschichte des Bergbaus auf den Bergakademien Nutzen stiften. Gerade die Berg- und Hüttenleute mit ihrer umfassenden naturwissenschaftlichen Bildung können im In- und Auslande der Archäologie und Ethnologie außerordentliche Dienste leisten. Ja manchem, der auf einsamem Posten vielleicht Jahre lang ausharren muß, wird die Beschäftigung mit diesen Wissenschaften eine wahre Erholung werden in dem täglichen Einerlei des Dienstes.

Es sei hier besonders hervorgehoben, daß für die Vorgeschichte auch unscheinbare Gegenstände von großer Bedeutung werden können. Der Fund eines einzigen Messers aus Feuerstein oder eines unscheinbaren Topfscherbens, bei dem alle Nebenumstände richtig beachtet werden, kann

der Wissenschaft ungemein viel nützen. Andererseits aber können an den Stätten alter Kultur reiche Funde an Werkzeugen, Waffen und Schmuck, ja an Kunstgegenständen ganz unerwartete Aufschlüsse, nicht nur über die Kultur, sondern anch im besonderen über die Technik der Metallgewinnung nnd Bearbeitung bei längst erloschenen Volksstämmen ergeben.

Die Hilfsmittel für das Studium der Vorgeschichte oder Prähistorie.

Während die urkundlich beglaubigte Geschichte auch der ältesten Kulturvölker kaum 6 bis 7 Jahrtausende zählt, müssen wir die vorgeschichtliche Zeit des Menschengeschlechts und damit die Anfänge der Mineralbenutzung auf einen erheblich längeren Zeitraum, sicher auf mehr als 100000 Jahre bemessen.

Die Forschung über die Vorgeschichte knüpft an die historische Geologie an, welche die ersten Spuren des Auftretens des Menschen in gleicher Weise in Betracht zieht, wie das erste Vorkommen, die Ausbreitung und das Wiedererlöschen der sonstigen Lebewesen. Weitere Wissenszweige der Vorgeschichte sind die Archäologie, welche die Anfänge aller Kultur zu ergründen sucht, und die Ethnologie, welche sich das wissenschaftliche Stndium der in der Gegenwart noch lebenden Naturvölker zur Aufgabe macht. Diese befinden sich zum Theil noch auf den niedrigsten Stnfen der Gesittung, wie die Australneger, die Südsee-Insulaner, die Patagonier und Feuerländer, die Indianerstämme des oberen Amazonasgebietes und die Eskimos.

Wichtig für die Benrtheilung der gesammten Kulturentwicklung ist für uns auch der ursprüngliche Zustand derjenigen zum Theil hochzivilisirten Völker, welche im Laufe der beiden letzten Jahrtausende mit dem Kulturkreise des westlichen Asien und südlichen Europa in Berührung traten. Geschichtsschreiber haben uns die eigenartigen Kulturzustände der Bewohner der später erworbenen Provinzen des römischen Weltreiches, namentlich Galliens, Germaniens und Britanniens geschildert. Dann kommen in Frage die Ureinwohner Amerikas, mit denen uns der Ausgang des 15. Jahrhunderts bekannt machte, ferner die hochgebildeten Völker Ostasiens, die völlig gesonderte Kulturkreise bildeten und erst vor wenigen Jahrzehnten aus ihrer streng gehüteten Abgeschlossenheit wieder heraustraten.

Der Vergleich der vorgeschichtlichen und der ethnologischen Funde hat unsere Kenntniß der allmählichen Entwickelung menschlicher Kultur wesentlich gefördert. Es steht zur Zeit fest, daß die Anfänge der Kultur in den verschiedenen Gebieten selbstständig stattgefunden haben, daß aber trotzdem fast überall die gleichen Stufen in derselben Reihenfolge durchlaufen worden sind. Nur der Zeitpunkt, zu welchem die Kultur in den einzelnen Ländern eine bestimmte Höhe erreichte, ist außerordentlich verschieden.

So nehmen wir z. B. an, daß die hohe Kultur des Reiches der Inkas, welches zur Zeit der Eroberung durch die Spanier im Beginne des

16. Jahrhunderts außer dem heutigen Peru auch den größten Theil der benachbarten Gebiete von Bolivia im Süden und Ecuador im Norden umfaßte, sich ohne äußere Einflüsse selbstständig herausgebildet hat. Aber die Höhe dieser Kultur um das Jahr 1500 nach Christi Geburt dürfte etwa der Entwickelung Mesopotamiens und Ägyptens um das Jahr 3000 vor Christi Geburt entsprechen.

Andererseits findet die niedrige Kulturstufe, auf der sich z. B. die Australneger noch heute befinden, — sie leben noch ohne Kenntniß der Metalle in der Steinzeit — ihre Parallelen in der Urzeit aller Völker.

Bevor ich auf die Anfänge der Mineralbenutzung in vorgeschichtlicher Zeit näher eingehe, dürfte es zweckmäßig sein, kurz auf die Hilfsmittel und auf die Methoden der vorgeschichtlichen Forschung einzugehen. Die wichtigste Ausbeute für den Archäologen gewähren die Orte früherer menschlicher Siedelungen, unter denen die Höhlen namentlich für die ältesten Zeiten von besonderer Wichtigkeit sind. An einigen Orten finden sich Abfallhaufen, welche zuweilen bedeutende Ausdehnung erreichen. Sie enthalten neben dem eigentlichen Kehricht die Überbleibsel der Nahrung, z. B. die Knochen der erlegten Thiere, und manche bei der Herstellung mißglückte oder durch den Gebrauch schadhaft gewordene Geräthe und Werkzeuge. Reiche Ausbeute gewähren auch die Gräber, denn bei vielen Völkerschaften war es Sitte, den Todten einen Theil ihrer Waffen, Geräthe und Schmucksachen mit in das Grab zu geben. Auch die Art und Weise der Bestattung, an der naturgemäß mit außerordentlicher Zähigkeit festgehalten wurde (Leichenverbrennung, Bestattung in liegender oder hockender Stellung, Herstellung besonderer Grabkammern u. s. w.), ist für die Festlegung einzelner Kulturperioden von hervorragender Wichtigkeit.

Unter den Wohnplätzen nehmen die Pfahlbauten in den Seen, welche den Alpen vorgelagert sind, jene Ansiedelungen, die zum Schutze gegen feindliche Überfälle auf Pfahlrosten an seichten Stellen des Ufers errichtet wurden und oft eine erstaunliche Ausdehnung hatten, eine besondere Stellung ein; ihre Durchforschung hat reiche vorgeschichtliche Funde ergeben. Zu erwähnen sind ferner die systematischen Ausgrabungen, welche namentlich in den südlichen Ländern Europas und im Orient in verlassenen Städten angestellt wurden und werthvolle Aufschlüsse gebracht haben. Es sei hier als Beispiel nur erinnert an Schliemanns Forschungen im alten Troja (Hissarlik), woselbst 7 Städte entdeckt wurden, von denen immer die jüngere auf den Trümmern der älteren errichtet wurde. Gelegentliche Funde einzelner Gegenstände und sogenannte Depotfunde, d. h. eine größere Anzahl Gegenstände, die in Fällen der Gefahr von wandernden oder kriegführenden Stämmen oder auch wohl von Händlern versteckt, aber dann vergessen wurden, vervollständigen das reiche Fundmaterial der Archäologie.

Es ist bei dem Studium dieser Funde die Beachtung aller begleitenden Umstände von größtem Werth. Eine Anzahl zusammen gefundener Gegen-

stände, wie z. B. der Inhalt umfänglicher Begräbnißplätze oder die gesammten Fundgegenstände eines Pfahlbaudorfes, lassen uns besonders eingehend den Kulturzustand der damaligen Bewohner erkennen. Durch das Vorkommen verschieden alter Gegenstände in übereinander lagernden Schichten, w. z. B. zu Troja, werden die aufeinander folgenden Kulturperioden aufs deutlichste kenntlich. Die besonderen Formen und Verzierungen, die verschiedene Art der Herstellung einzelner Gegenstände, gelegentliche Münzfunde und namentlich auch die Sprachvergleichung geben wichtige Anhaltpunkte, um die gegenseitigen Beziehungen benachbarter Kulturgebiete zu ergründen. Doch es mögen diese wenigen Andeutungen über die Mittel, mit denen die vorgeschichtliche Forschung arbeitet, genügen.

Die Steinzeit.

Die große Anzahl Fundstücke, welche jetzt aus der vorgeschichtlichen Zeit der Kulturvölker vorliegt, und deren Vergleich mit den einfachen Verhältnissen, welche wir noch jetzt bei den am niedrigsten entwickelten Volksstämmen vorfinden, haben uns ein ziemlich vollständiges Bild über die allmähliche Entwickelung der menschlichen Kultur überhaupt geliefert. Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß die richtige Deutung dieser Reste aus früherer Zeit ein Verdienst der Neuzeit, ja des letzten halben Jahrhunderts ist. Schon den alten Kulturvölkern waren zwar die Steinwaffen der Vorzeit bekannt. Sie wurden aber entweder überhaupt nicht beachtet oder falsch gedeutet, wie noch heute auch bei uns der Volksglaube die alten Steinbeile ebenso wie gewisse Versteinerungen, z. B. die Belemniten, für Donnerkeile (bei den Römern lapides fulminis) hält.

Die heutige Auffassung über die Anfänge der Kulturentwickelung ist die folgende: Außer dem Holze, den Knochen, Geweihen, Hörnern und Zähnen der Thiere diente dem Menschen zunächst nur der rohe, unbearbeitete Stein, wie ihn die Natur selbst darbietet, sei es als gerundetes Geschiebe oder als kantiges Bruchstück zum rohen Werkzeug. Der rundliche Stein in der menschlichen Faust (Schlag- oder Klopfstein) wurde die Urform eines dauerhaften Hammers, spitzige oder kantige Steine mußten den Bohrer, den Schaber und das Beil ersetzen. An den Meeresküsten, besonders auf den Südsee-Inseln, vertreten starkschalige Muscheln den Stein. Der mit der Hand geschleuderte Stein war die erste für die weitere Ferne berechnete Waffe[1]). Auch dienten ein größerer flacher und ein kleinerer gerundeter Stein als erste Mühle zum Zerquetschen oder Zerreiben der Nahrung (Mahlsteine, Reibsteine).

Die Herstellung zweckdienlicherer Werkzeuge und Waffen führte dann zum Zurechtschlagen des natürlichen Steines. Später vervollkommnete sich die Formgebung durch Schleifen und Polieren. Stiellöcher werden durch Hämmer und Beile gebohrt, ebenso werden Zieranhängsel und Perlen zum Aufziehen auf Schnüre durchlocht. Ja, größere

[1]) Über eigentliche **Schleudersteine**, d. h. mit der Schleuder geworfene Steine vgl. S. 22.

Stücke werthvollen Gesteinmaterials werden nicht mehr in kleinere Stücke zerschlagen, sondern zweckentsprechender mittels Feuersteinsplittern, Sand und Wasser zersägt. Dazu wird auch die Formgebung eine mannigfaltigere, zweckentsprechendere und geschmackvollere.

Die benutzten Mineralien.

Als Material für die Steinwerkzeuge und Waffen diente dann, wenn es sich um leichte Formgebung und vorzugsweise schneidende Wirkung handelte, der weit verbreitete gut splitternde Feuerstein, auch Flint genannt, zuweilen rother und gelber Jaspis, an vielen Orten auch der Obsidian. Schaber, Messer, Pfeil- und Lanzenspitzen, auch Sägen sind fast überall aus diesem Material hergestellt. Nur vereinzelt finden sich Messer aus Schiefer (wohl meistens Hornblendeschiefer), z. B. in Nordschweden, in der fränkischen Schweiz, in Böhmen und Mähren.[1]) Dagegen wurden zu Hämmern und Beilen, bei denen es auf große Festigkeit ankommt, neben den hornblendehaltigen Gesteinen Diorit, Gabbro und Serpentin namentlich die zähen Materialien Nephrit ($(CaMg)SiO_3$), Jadeit ($Na_2Al_2Si_4O_{12}$) und die mit diesen verwandten Mineralien Chloromelanit und Saußurit verwendet. Auch Süßwasserquarz, Kieselschiefer[2]) und dichte Lava kommen als Material zu Hämmern vor.

Wo derartige Mineralien in größeren Mengen und besonders geeigneter Beschaffenheit vorkamen, wurden sie gesammelt, und es entstanden förmliche Werkstätten für die Herstellung von Steinwerkzeugen, die dann als Tauschwaaren selbst auf weite Entfernungen dienten. So wurden die in der weißen Kreide häufigen Feuersteine der Insel Rügen verarbeitet. Auch die Feuersteine der Umgegend von Mons[3]) in Belgien, von Kent[4]) in England und von Syrakusa[5]) auf Sizilien wurden in großem Umfange benutzt. Aus der neuen Welt, z. B. von Seneca, Missouri,[6]) sind ebenfalls derartige Werkstätten bekannt geworden; der dortige Feuerstein läßt sich so gut schlagen, daß messerscharfe Splitter von 15 bis 25 cm Länge nicht ungewöhnlich sind.

Obsidian wurde namentlich von den alten Mexikanern in großen Massen verwendet. Das Obsidian-Vorkommen[7]) wird heute noch Messerberg — spanisch sierra de las navajas — genannt; die alten Gruben liegen etwa 32 km nordöstlich der Bahnstation Pachuca im Staate Hidalgo am Fuße eines Höhenzuges. Außer zahlreichen etwa 2,0 bis 2,5 m tiefen Gruben finden sich auch Schächte von 1,0 bis 3,0 m Weite und 4,0 bis 6,0 m

[1]) Ranke, Johannes. Der Mensch. Bd. II S. 536 u. 555. — Archäologische Sammlung des k. k. Hofmuseums zu Wien.

[2]) Ranke, Bd. II S. 566.

[3]) Briart. Essener Glückauf 1894. S. 1323.

[4]) Normann, Globus 1899, Bd. 75 S. 200.

[5]) Montelius, Oscar. Die Chronologie der ältesten Bronzezeit in Nord-Deutschland und Skandinavien. Braunschweig 1900. S. 187.

[6]) Holmes. Globus 1895 Bd. 68, S. 147 u. Bureau of Ethnology Nr. 21 Washington 1894.

[7]) Holmes, American Anthropologist 1900. Vol. 2. S. 405 bis 416. Vgl. auch kurze Notiz in: Globus 17. I. 1901.

Tiefe. Große Mengen von Abfällen und Splittern bilden um diese halbmondförmige Haufen, unter denen einzelne einen Inhalt bis zu 1000 cbm haben und Zeugniß von dem bedeutenden Umfange der alten Gewinnungsarbeiten ablegen. Kleine rundliche und größere scheibenförmige Hammersteine aus einem zähen lavaartigen Gestein dürften zur ersten Bearbeitung des Obsidians gedient haben, der in größeren Stücken in den Handel gebracht wurde. Von diesen konnten leicht Splitter abgedrückt und daraus dann Messer und sonstige Werkzeuge hergestellt werden. Unter den vielen Gegenständen, welche die alten Mexiksner aus Obsidiansplittern fertigten, haben für uns die Schwerter besonderes Interesse; sie bestanden, nach erhaltenen Abbildungen zu urtheilen, aus Holzschäften, in welche beiderseits Obsidiansplitter eingesetzt waren.[1]) Unsere Bewunderung wird ferner wachgerufen durch Ringe aus Obsidian etwa von der Form und Größe unserer Serviettenringe. Sie bestehen aus einem Stück und wurden so dünn geschliffen nnd so sorgfältig polirt, daß sie durchsichtig sind.[2]) Übrigens bestätigen Funde von ornamentirten Topfscherben, daß die Gruben von den Azteken ausgebeutet wurden.

Von archäologischem Interesse ist es auch, daß Melos[3]) die einzige Insel im ägäischen Meere ist, auf der Obsidian, und zwar in vorzüglicher Beschaffenheit, vorkommt. Es hat hier eine ausgedehnte Herstellung von Werkzeugen und deren Ausfuhr nach den übrigen griechischen Inseln stattgefunden. Noch heute benutzen den Obsidian die Australneger in Westaustralien. Er soll dort geradezu Handelsartikel sein.

An den genannten Örtlichkeiten finden sich unter den Abfällen auch solche Stücke, Kernsteine oder nuclei genannt, von denen wiederholt feine Splitter Feuerstein bezw. Obsidian abgetrennt wurden. Übrigens wissen wir von den Feuerländern und Australnegern, daß die Anfertigung von Gegenständen aus Feuerstein nicht gerade außergewöhnlich schwierig ist. Nachdem die ungefähre Gestalt des Stückes durch Zurechtschlagen erhalten ist, werden dann kleinere Splitter abgedrückt und so die Form vollendet.

Der zähe Nephrit und die diesem verwandten Mineralien wurden wohl meistens in Form von Geschieben gefunden. Auch heute kennen wir nur wenige Fundorte, an denen sie anstehend vorkommen. Nephrit findet sich anstehend in Europa nur in Jordansmühl am Zobten in Schlesien. Er bildet dort dünne Adern im Serpentin. An sonstigen Fundorten sind namentlich zu nennen Ost-Turkestan;[4]) dort sind am Kara-Kosch Steinbrüche durch Adolf von Schlagintweit bekannt, in denen Nephrit durch Feuersetzen gewonnen wird. Auch in der Steppe bei Chotan[4]) (Khotan) finden sich Gerölle von Nephrit. Am zuletzt genannten Orte giebt es Schleifereien, die das auch heute noch geschätzte Mineral für den asiatischen Markt ver-

[1]) Schurtz, Heinrich. Urgeschichte der Kultur. Leipzig und Wien 1901. S. 142.
[2]) Sammlungen des Königlichen Museums f. Völkerkunde zu Berlin.
[3]) Globus 1899, Bd. 76, S. 132.
[4]) Globus Bd. 77. No. 19.

arbeiten. Im sibirischen Gouvernement Irkutsk[1]) kommt diesseits und jenseits des Baikal-Sees Nephrit in größeren Blöcken an mehreren Fundorten vor. Graugrüner Jadeit[2]) ist anstehend bekannt vom Monte Viso in Italien. Außerdem kommt er, jedoch in helleren Farben, sowohl anstehend als auch als Gerölle in Birma vor. Sowohl der Nephrit als anch der Jadeit sind in vielen und zum Theil ausgedehnten Gebieten bis jetzt nur in bearbeiteten Stücken nachgewiesen. Der dunkelgrüne Chloromelanit findet sich in der Westschweiz im Gebiete des früheren großen Rhonegletschers nur in bearbeiteten Stücken, dagegen ist der leichtere Saußurit — nach dem berühmten Mineralogen Sanßure benannt — an mehreren Orten, so in Schlesien, am Monte Rosa und anderen Fundpnnkten in der Schweiz und auf der Insel Elba, anstehend bekannt.[3])

Das Formen dieser Mineralien ist wegen ihrer Zähigkeit wohl meistens durch Schleifen und Poliren geschehen. Die Maori auf Neu-Seeland benutzen noch hente den Nephrit zn Werkzeugen, indem sie ihn mittels Kieselschiefer in sehr mühevoller Weise bearbeiten.

Die Herstellung feinerer Geräthe aus Horn und Knochen dürfte erst durch Benutzung steinerner Werkzeuge möglich geworden sein. So finden wir spitze Pfriemen, die durch Zerschneiden eines Knochens nach der Längsrichtung hergestellt worden sind; kunstvolle Angelhaken und Speerspitzen mit Widerhaken wnrden aus Hirschhorn gefertigt; sogar die Nähnadel, aus einem dünnen Knochensplitter bestehend, durch Schleifen geschärft und mittels spitzen Steinsplitters mit Öhr versehen, gehörte zum Hausrathe des Menschen schon vor der Entdeckung der Metalle.

Beim Zurechtschlagen der Steine dürfte anch die leichte Feuererzeugung auf diesem Wege bekannt geworden sein, welche bei vielen Völkern diejenige durch Aneinanderreiben von Hölzern ersetzte. Übrigens verwenden manche Volksstämme, so die Azteken in Mexiko und einige Eskimostämme[4]), zum Fenerschlagen anch den Schwefelkies, dessen griechischer Name „pyrites“[5]) — davon abgeleitet die internationale Bezeichnung Pyrit — etwa Feuerstein bedeutet und auf die gleiche Verwendung im alten Griechenland hinweist. Es mag hier gleich bemerkt werden, daß anch Spiegel ans Schwefelkies bekannt sind, z. B. aus Peru.[6])

Zeitig lernte der vorgeschichtliche Mensch den so häufig vorkommenden knetbaren Thon zu Gefäßen zn verarbeiten und diese zn brennen. Ihre Formen und die Verzierungen, die anfänglich eingedrückt, später erst durch Bemalung hergestellt wurden, lassen deutlich den Fortschritt vom Einfachen zum Vollendeteren erkennen. Sie geben wichtige Fingerzeige für die Beurtheilung der frühzeitigen Beziehungen der Völker und zur

[1]) Krahmer, Sibirien und die große sibirische Eisenbahn. 1900. S. 125.

[2]) Hintze, Handbuch der Mineralogie seit 1889, Bd. II., S. 1174 flg.

[3]) Hintze, Min. S. 1552.

[4]) Globus 1898, Bd. 73, S. 396.

[5]) Ranke. II. 468 u. 351.

[6]) Kgl. Museum für Völkerkunde, Berlin.

Festlegung des Alters von Gegenständen, welche mit Thongefäßen zusammen gefunden werden.

Auch die Benutzung des Thones, zunächst zu nur an der Luft getrockneten, dann zu gebrannten Ziegeln, wie wir sie aus sehr weit zurückliegender Zeit, z. B. in den steinarmen Euphrat- und Tigris-Ländern kennen, mnß hier erwähnt werden.

Übrigens wird die Verwendung des Steines mit zunehmender Knltur eine immer mannigfaltigere. So finden sich Glättsteine für die Töpferei, Spinnwirtel aus Thon oder Stein, welche mittels einer Durchbohrung auf die Spule gesteckt werden, um beim Spinnen mit der Hand das Drehen des Fadens zn erleichtern. Auch Netzbeschwerer aus Stein, mit herumlaufender Rille oder Durchbohrung versehen, werden vielfach gefunden, ebenso durchbohrte Keulenköpfe. Die Steine, meist sternförmig geschliffen, wurden mittels der Durchbohrung auf einen Stab gesteckt und bildeten dann eine Waffe ähnlich den Morgensternen des Mittelalters. Außerdem sind noch zu erwähnen Wetzsteine, die entweder aus feinkörnigen Sandsteinen oder dünnplattigen Kalksteinen bestehen.

Daß gerundete Steine, welche sich in den Abfallhaufen znweilen in größeren Mengen finden, Kochsteine sind, d. h. zum Kochen benutzt wurden, lehren uns die Vergleiche mit den Gewohnheiten jetzt noch lebender Volksstämme. So kochen manche Südsee-Insulaner noch hente ihre Speisen mittels glühend gemachter Steine in Erdgruben zwischen Blättern oder in Gefäßen aus Holz oder Kürbis-Schalen. Daß sich dieses Verfahren hier so lange erhalten hat, ist dadurch begründet, daß auf vielen Inseln der Südsee, namentlich den Korallen-Inseln, plastischer Thon fehlt, und deshalb die Töpferei unbekannt ist, ebenso fehlen natürlich die Metalle.[1])

Aber selbst in Enropa werden Kochsteine noch verwendet, so an entlegenen Punkten Serbiens.[2]) Auch die Letten gebrauchten noch am Ende des 18. Jahrhunderts Kochsteine zum Brauen von Bier in hölzernen Gefäßen.[3])

Das Salz, aus dem Meerwasser und ans Salzquellen gewonnen, dürfte als Würze der Speisen eines der ersten Mineralien gewesen sein, die der Mensch ständig gebrauchte und als geschätzte Handelswaare weithin beförderte. Aber auch der bergmännischen Gewinnung des Salzes (vergl. den letzten Abschnitt) dürfte an einigen Orten ein sehr hohes Alter zukommen.

Um in der Aufzählung der vom Menschen in frühester Zeit verwendeten mineralischen Rohstoffe möglichst vollständig zu sein, möge

[1]) Führer durch das Museum für Völkerkunde. Berlin 1900 S. 86/87.

[2]) Globus 1901. 10. Januar.

[3]) Freundliche Mittheilung des derzeitigen Freiberger Studirenden Freiherrn v. Fircks aus Kurland. — Vgl. Thomas Härms, Esth-, Liv-, Lettländische Geschichte, Mitau 1794 S. 60.

hier noch kurz erwähnt werden, daß vielfach Farberden zur Verzierung der Gefäße und auch zur Bemalung des Körpers benutzt wurden. In der ältesten Zeit wurden die mit einem Stäbchen in den noch weichen Thon eingedrückten Ornamente mit den Farbstoffen ausgefüllt. Es dienten hierzu[1]) namentlich Kreide, Gyps, weißer und gelblicher Thon, Eisenocker oder Röthel, seltener Zinnober und Graphit.[2]) Der ebenfalls als Ausfüllungsmasse von Ornamenten an Thongefäßen vorkommende phosphorsaure Kalk dürfte nicht mineralischen Ursprungs, sondern durch Brennen und Mahlen von Knochen hergestellt sein.[1]) Erst sehr viel später wurden die Gefäße bemalt. Auch wurden neben Federn, getrockneten Früchten, Muscheln, Zähnen erlegter Raubthiere, mancherlei farbige Mineralien zu Anhängseln verschiedenster Form verwendet, zu Perlen geschliffen, zum Aufreihen auf Schnüre durchbohrt und als Schmuck getragen. Bei den Indianern Nordamerikas z. B. der silberweiß glänzende Glimmer, in Mexiko die grünen Mineralien, die wir heute Amazonenstein[3]) (Feldspath) und Chrysopras[3]) (eine Opalart) nennen, auch die Quarzvarietäten Amethyst und rother Jaspis kommen hier und da vor; ja sogar buntfarbige Kupfererze[3]) und schönfarbige Flußspäthe finden sich als Schmuck. In Mittel-Europa ist Bernstein, der später noch mehrfach zu erwähnen sein wird, der älteste Schmuckstein, wozu er sich durch die Leichtigkeit der Bearbeitung, die lebhafte gelbe Farbe, seine Durchsichtigkeit und Politurfähigkeit ganz besonders eignet. Auch der weiche Speckstein (Steatit), der schon durch Reiben mit der Hand eine schöne Politur annimmt, wurde zu Perlen verarbeitet. Übrigens sind bei den Eskimos und in Ost-Asien Lampen aus Speckstein gefunden worden.

Es möge hier noch die Verwendung einiger anderer Mineralien erwähnt werden, auch wenn wir dadurch schon in eine chronologisch spätere Zeit, nämlich in den Beginn der Metallzeit geführt werden.

Politurfähige, dem Gagat ähnliche Brannkohlen werden zu kleineren und größeren Ringen verarbeitet. Im k. k. Hofmusenm in Wien finden sich kleine derartige Ringelchen als Gräberfund von Hallstatt, ferner größere von bis zu 8 cm Durchmesser von Budenitz, Regierungsbezirk Schlan in Böhmen, und aus der Byčiskala-Höhle bei Adamsthal, Regierungsbezirk Brünn in Mähren. Die letzteren sind znm Theil kreisrund, zum Theil oval; der Querschnitt aller dieser Ringe ist angenähert kreisrund.

In der Form wesentlich abweichend sind die aus ähnlichem Material bestehenden Tonnenarmbänder, welche in den Schweizer Gräbern vorkommen und Hohlcylinder bis zu etwa 8 cm Länge bilden; mehrere Stücke sind z. B. im archäologischen Museum zu Bern vorhanden.

---

[1]) Helm, Otto. Über die chemischen Bestandtheile einiger vorgeschichtlicher Thongefäße Westpreußens und der in ihren Ornamenten befindlichen weißen Substanz. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Bd. IX, Heft 2. Danzig 1896.

[2]) Much, Dr. Matthäus. Die Kupferzeit u. s. w. S. 11.

[3]) Belege hierfür finden sich z. B. im Grassi-Museum zu Leipzig.

In Mexiko blühte die Kunstfertigkeit der Herstellung farbiger Mosaiken, z. B. Masken für Götzenbilder und ganzer Idole. Neben Muschelschalen und Korallen wurde Türkis in bemerkenswerther Menge, außerdem auch Malachit verwendet.[1]) Als Fundort des Türkises dürften die südlich von Santa Fé, der Hauptstadt des Staates Neu-Mexiko, gelegenen Gruben anzusehen sein; sie wurden in der Neuzeit wieder bearbeitet. Auch in Cuzco, der einstigen Hauptstadt des Inkareiches, sind kleine 2 bis 3 cm hohe Figürchen aus himmelblauem Türkis gefunden worden.[2])

Asphalt wurde von den alten Ägyptern zum Einbalsamiren ihrer Todten gebraucht, auch diente er in Ägypten und in Mesopotamien als wasserdichtes Bindemittel bei Bauten, wie Ausgrabungen unzweifelhaft nachgewiesen haben. Es ist das um so auffallender, als uns von Verwendung des Asphaltes während des ganzen Mittelalters bis in das 18. Jahrhundert nichts bekannt ist.[3])

Auch sind viele der ältesten Bauwerke Asiens und Ägyptens mit Gypsmörtel hergestellt, dessen Zubereitung durch Brennen nnd Mahlen des rohen Gypses vor dem Anrühren mit Wasser bekannt war.

Die Befestigung der Werkzeuge an Stielen.

Die Befestigung der Werkzeuge an Stielen hat wesentliche Wandlungen erfahren. Die Stiele schwererer Hämmer und größerer Beile wurden aus einer Ruthe gebildet, die zusammengebogen und dann mittels Riemen in einer um den Stein herumlaufenden eingeschlagenen Rinne befestigt wurde, so daß also ein doppelter Stiel entstand. Hierbei wurde die Weide an der Stelle, welche am meisten gebogen werden mußte, aufgedreht, wie das noch heute die Korbmacher beim Verflechten starker Weiden zu thun pflegen. Derartige Hämmer und Beile sind von vielen Fundpunkten bekannt, dagegen sind die Stiele nur in sehr seltenen Fällen erhalten geblieben.

Unsere Sammlung besitzt derartige bergmännisch gebrauchte Hämmer. Der auf Texttafel I Abbildung 1 dargestellte Hammer besteht aus Süßwasserquarz; beim Gebrauch sind größere Stücke abgesprungen, trotzdem ist er noch weiter benutzt worden, wie die Schlagspuren beweisen. Er stammt von einem vorgeschichtlichen Bergbaue auf Kupfer auf dem Höhenzuge El Aramo in Asturien (vergl. den letzten Abschnitt) und wurde nebst anderen dort gefundenen Werkzeugen aus Stein und Geweihen von Herrn Oberdirektor Fischer, der die Gruben besucht hat, der Bergakademie in dankenswerther Weise zum Geschenk gemacht. Abbildung 2 zeigt einen ähnlichen aus einem Hornblendegestein bestehenden Hammer aus den vorgeschichtlichen Bauen der berühmten Kupfergruben von Rio Tinto in Süd-Spanien. Das abgebildete Stück ist ein Geschenk des Herrn Generaldirektor Vogel in Freiberg. Derartige

[1]) Führer durch das Museum für Völkerkunde, Berlin 1900 S. 118.

[2]) Königl. Museum für Völkerkunde, Berlin.

[3]) Musprat, Chemie Bd. I S. 1223.

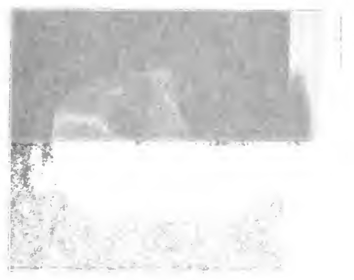




Abb. 1.

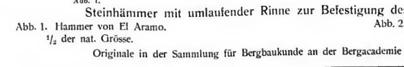


Abb. 2

Steinhämmer mit umlaufender Rinne zur Befestigung des Stieles.

Abb. 1. Hammer von El Aramo.
$^1/_2$ der nat. Grösse.

Abb. 2. Hammer von Rio Tinto.
$^1/_3$ der nat. Grösse.

Originale in der Sammlung für Bergbaukunde an der Bergacademie Freiberg.



Abb. 3.



Abb. 4.

Hammer von Chuquicamata bei Calama in Chile.

Abb. 3 Seitenansicht, Abb. 4 Ansicht von oben.
$^1/_3$ der nat. Grösse.

Original in der Sammlung für Bergbaukunde an der Bergacademie Freiberg.



Abb. 5.

$^2/_3$ der nat. Grösse.

Im Stielloch gebrochener Steinhammer mit neuer Durchbohrung.



Abb. 6.

$^1/_2$ der nat. Grösse.

Steinhammer, dessen Stielloch mittels Kernbohrung angefangen ist.

Originale im Westpreussischen Provinzial-Museum zu Danzig.


UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Steinhämmer sind von vielen vorgeschichtlichen Bergbauen bekannt, so beschreibt sie Pallas[1]) aus den alten Kupfergruben am Altai, ich habe sie im Jahre 1897 gesehen zu Nikitowka, dem seit 1888 wieder in Betrieb genommenen Quecksilberbergbau im Donez-Revier. Nach freundlicher Mittheilung der dortigen Betriebsbeamten wurden sie in wenige Meter tiefen Gruben gefunden, die in vorgeschichtlicher Zeit der Gewinnung von Zinnober dienten. Von dem vorgeschichtlichen Kupferbergbau auf dem Mitterberg bei Bischofshofen (vergl. den letzten Abschnitt) beschreibt sie Much.[2]) Ferner sind sie in großen Mengen bekannt von dem Kupferbergbau am Oberen See, den schon die Indianer lange vor dem Eindringen der Weißen in diese Gegend betrieben. Der schwerste dort gefundene Hammer hat das ansehnliche Gewicht von 18 kg[3]). Dieser Bergbau ist bekanntlich erst um das Jahr 1840 wieder in Betrieb genommen worden. Häufig kommen diese Hämmer auch vor in Mexiko und in ganz Süd-Amerika.

Der Güte des Herrn Bergingenieur Gmehling verdankt die bergakademische Sammlung außer anderen werthvollen Gegenständen auch 3 Hämmer aus den Kupfergruben von Chuquicamata, nördlich von Calama im nördlichen Chile. Wie die Abbildungen 3 und 4 auf Texttafel II zeigen, sind an ihnen noch die Stiele und die Lederriemen erhalten. Das Klima ist dort sehr trocken und der Boden fast überall mit Salzen getränkt, dazu kommt, daß der Betrieb dieser Gruben durch die Indios wohl kaum länger als 300 Jahre ruht. Es waren also die Bedingungen für die Erhaltung des Holzes und Leders besonders günstige.

Kleine flache Steinbeile und auch später die Kupfer- und Bronzebeile wurden in das eine gespaltene Ende eines krumm gewachsenen Astes eingesteckt und dann durch Umbinden mit Schnüren festgehalten. Solche Stiele sind in größerer Zahl in den alten Bauen, dem sogenannten Heidengebirge, zu Hallstatt und Hallein aufgefunden worden.

Besonders in den Pfahlbauten findet man auch kleine Steinbeile, die in ein Stück Geweih eingesetzt sind, während das letztere dann wohl noch in einen Holzstiel eingefügt wurde.

Später werden Hämmer und Beile zur Aufnahme des Stieles durchbohrt. Daraus, daß im Stielloch gebrochene Werkzeuge wieder benutzt wurden, indem das mit der Schneide versehene Bruchstück von neuem durchbohrt wurde, müssen wir schließen, daß die Herstellung eines Stielloches verhältnißmäßig leicht war, daß man aber Werth darauf legte, die Schneide des Werkzeuges weiter zu benutzen (Abbildung 5, Texttafel III). Übrigens ist gerade in bergmännisch-technischer Beziehung die Art und Weise, wie zuweilen in der Steinzeit die Stiellöcher der Steinwerkzeuge gebohrt wurden, von hohem Interesse. Wir finden als archäologische

---

[1]) Pallas, Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches, Bd. II S. 592 flg.

[2]) Much, a. a. O., S. 258 Abb. 94 u. 95.

[3]) Schmidt, Emil. Vorgeschichte Nordamerikas im Gebiet der Vereinigten Staaten. Braunschweig 1894. S. 81 flg.

Seltenheiten Stücke, bei denen diese Bohrung begonnen, jedoch nicht vollendet wurde, und da zeigt sich, daß die Kernbohrung angewendet wurde. Auch Bohrkerne sind nachgewiesen worden.

Ein ringförmiger Raum, dessen äußerer Durchmesser dem des herzustellenden kreisrunden Loches entspricht, ist ausgebohrt, innerhalb desselben jedoch bleibt das Gestein als Cylinder stehen (vergl. Abbildung 6, Texttafel III). Wahrscheinlich sind diese Bohrungen mittels Röhrenknochen ausgeführt worden, unter die harter Sand, mit Wasser angerührt, gebracht wurde. Dieses Verfahren der Bohrung ist dann im Laufe der Jahrtausende wohl deshalb in Vergessenheit gerathen, weil später durch das Gießen und Schmieden metallener Werkzeuge seine Anwendung entbehrlich wurde. Erst im Jahre 1864 brachte bekanntlich der Genfer Ingenieur Leschot die Kernbohrung und zwar mit Hilfe der Diamanten für die Tiefbohrung wieder in Vorschlag. Wir danken diesem Bohrsysteme die großen Erfolge, namentlich die Schnelligkeit und Sicherheit, mit der jetzt Bohrungen bis zu sehr erheblichen Tiefen (2000 m) ausgeführt werden. Aber nur selten wird daran gedacht, daß dieses Verfahren in seinen Grundzügen bereits vor vielen Jahrtausenden ausgeführt wurde. Es wäre wohl möglich, daß Leschot durch Fundstücke in Schweizer Pfahlbauten zur Wiederentdeckung dieses Bohrverfahrens angeregt wurde.

Die Chronologie der Steinzeit.

Die beschriebene Entwickelungsstufe wird von den Archäologen allgemein als die Steinzeit bezeichnet. Man unterscheidet die ältere Steinzeit oder paläolithische Periode und die jüngere Steinzeit oder neolithische Periode. Die erstere ist namentlich durch geschlagene, die letztere durch geschliffene, polirte und mit Bohrungen versehene Steinwerkzeuge gekennzeichnet. Die Metalle waren noch unbekannt. Am besten durchforscht ist in dieser Beziehung bis jetzt Mittel-Europa, namentlich Frankreich, Deutschland, die Schweiz, Dänemark und Süd-Skandinavien.

Aus den Resten von Thierknochen, welche mit Steinwerkzeugen zusammengefunden werden, schließen wir, daß der Mensch der älteren Steinzeit nur Jäger und Fischer war, denn von Hausthieren irgendwelcher Art finden sich keine Spuren. Die damals gejagten, mit dem Menschen gleichzeitig lebenden wilden Thiere waren, um nur die wichtigsten zu nennen, der Höhlenbär, der Löwe, die Hyäne, der Urstier, der Riesenhirsch, das Wildpferd, das Mammut, das Rhinoceros und das Flußpferd, dazu kommt an manchen Orten das Rennthier.

Erst der Mensch der jüngeren Steinzeit war Viehzüchter und Ackerbauer. Die Reste von Rind, Pferd, Schaf, Ziege, Schwein und Hund werden zusammen mit den vollendeteren Steinwerkzeugen häufig gefunden; andererseits kommen als älteste Kulturpflanzen Weizen, Gerste und Flachs vor. — Die Töpferei ist erst eine Errungenschaft der jüngeren Steinzeit.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beantwortung der Frage nach dem geologischen Alter des Menschen der Steinzeit und damit zugleich

der Benutzung des Steinreiches in Mittel-Europa. Aus anderen Gegenden liegt uns zu wenig Material für die Beurtheilung vor. Es sind besonders 4 Fundorte von Bedeutung, an denen das geologische Alter der älteren Steinzeit bestimmt werden kann: Das Sommethal in Frankreich, die Gegend von Weimar, dann Schussenried in Württemberg und Predmost an der Beczwa in Mähren. Ich schließe mich im Folgenden der Schilderung Ranke's an.

Im Thale der Somme im nördlichen Frankreich finden wir, und zwar bei dem oberhalb der Mündung gelegenen Orte Abbeville und bei dem etwa 40 km entfernten Amiens, in den geschichteten diluvialen Schotterablagerungen des Flusses Beile, Messer und Dolche aus Feuerstein, und zwar nur durch Schlagen hergestellt, daneben die Knochen der vorher genannten Thiere. Bearbeitete Knochen sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Das Alter dieser Flußschotter wird von den Geologen für zweifellos interglacial gehalten, d. h. die Ablagerung ist erfolgt zwischen den beiden letzten großen Vergletscherungen, welche das nördliche Europa weithin bedeckten. Aber es ist beachtlich, daß die Ablagerung nicht eine primäre, sondern eine sekundäre ist. Das Material zu den Feuersteingeräthen entstammt den ausgedehnten Feuersteinlagern in den Kreideschichten des Sommethales. Übrigens zeigen die Feuersteinwerkzeuge, wie ich ausdrücklich erwähnen möchte, eine Rinde von eisenschüssiger Farbe, ein Beweis, daß sie lange in der ebenfalls eisenschüssigen Geröllschicht gelegen haben. Derartige oberflächliche Färbungen an Feuersteinwerkzeugen (es kommt auch oberflächliche weiße Färbung und auch Verringerung der Durchsichtigkeit vor), finden sich mehrfach und sind der beste Beweis für die Echtheit der betreffenden Stücke, denn Fälschungen auch auf diesem Gebiete sind keine Seltenheit mehr.

Bei dem heutigen Taubach, am Ufer der Ilm nahe bei Weimar, finden sich in einer Schicht von zweifellos interglacialen Kalktuffen, die auf einer älteren Gletschermoräne lagern und von Löß bedeckt sind, neben einfachen geschlagenen Steinwerkzeugen Knochenreste der diluvialen Thierwelt, darunter in größerer Zahl zerschlagene Markknochen des Mammut. An den Schlagspuren „runde Löcher von etwa 25 mm Durchmesser" läßt sich erkennen, daß als einfaches Werkzeug, wie sonst auch als Waffe, wahrscheinlich der Unterkiefer des Höhlenbären mit dem starken Eckzahn benutzt wurde.[1]) Auch an anderen Orten finden sich Beweise hierfür, außerdem sind Feuerspuren in Menge vorhanden. Auffallend ist es, daß Reste des Rennthiers hier fehlen.

An der Schussenquelle bei Schussenried haben Nachgrabungen in den Torfmooren eine Kulturschicht bloßgelegt, welche dem Ende der letzten Eiszeit entsprechen dürfte. Auf Kies glacialer Bildung liegt eine Schicht von Moosen und Sanden, welche außer Schlagsteinen und aus

[1]) Es sei hier an die biblische Erzählung im Buche der Richter Kap. 15, Vers 15 erinnert, nach welcher Simson 1000 Philister mit einem Eselskinnbacken erschlagen haben soll.

Feuerstein geschlagenen Messern, Pfeil- und Lanzenspitzen, Knochen, Knochenreste und zugleich Brandspuren enthält, und zwar rauchgeschwärzte Heerdsteine nebst Asche- und Kohlenresten. Über der Kulturschicht liegt geschichtet der Kalktuff und dann Torf als jüngste Bildung. Besonders wichtig sind bearbeitete Stücke von Rennthiergeweihen, darunter einzelne mit eingesetzten Feuersteinsplittern. Vielfache Einkerbungen in den Geweihstücken deuten darauf hin, daß die eingesetzten Feuersteinsplitter durch Umbinden mit Fäden festgehalten wurden. Daraus, daß nur solche Moose in der Kulturschicht vorkommen, die jetzt im hohen Norden oder nahe der Gletscherregion des Hochgebirges auftreten, daß außer den Resten des Rennthieres namentlich solche vom Wolf, Bären und Polarfuchs vorhanden sind, dagegen das Mammut und Rhinoceros fehlen, hat man geschlossen, daß der diluviale Mensch gegen Ende der letzten Eiszeit an der Schussenquelle unter den Bedingungen lebte, wie wir sie jetzt im höchsten Norden antreffen. Übrigens fanden sich keine Spuren von Hausthieren und auch keine Topfscherben.

Bei Predmost, in der Nähe von Prerau im nördlichen Mähren, nahe der Einmündung der Beczwa in die March gelegen, finden sich in einer Kulturschicht von 10—80 cm Stärke im Löß eingebettete Werkzeuge und Splitter von Feuersteinen, dazu Asche und Kohlenstücke in großen Mengen, neben Knochen, vorwiegend des Mammuts und des Wolfes. Außer einem Unterkiefer des Menschen wurden auch aus Elfenbein geschnitzte Geräthe dem Fundorte entnommen. Da der Löß während und unmittelbar nach der letzten Eiszeit entstanden ist, so stammen auch die gefundenen Gegenstände spätestens aus dieser Zeit, vielleicht sind sie älter und dann hier zusammengeschwemmt worden.

Auch zu Krems an der Donau oberhalb Wien sind vor einigen Jahren ähnliche Funde gemacht worden, ohne daß über dieselben etwas veröffentlicht worden wäre.[1])

Die zahlreichen Höhlenfunde geben uns nur wenig sichere Anhaltspunkte für die Altersbestimmung, da Höhlen zu sehr verschiedenen Perioden, zum Theil bis in die allerneueste Zeit hinein benutzt worden sind, nicht nur als Wohnstätten, sondern auch als Begräbnißplätze. Es ist daher oft unmöglich, die Zeitfolge der Funde mit Sicherheit zu bestimmen.

Aus den oben eingehender behandelten Funden und der geographischen Vertheilung mancher anderer geht hervor, daß der paläolithische Mensch in Mitteleuropa während des Endes der Diluvial-Zeit und zwar während der letzten Eiszeit und der vorhergehenden Interglacial-Zeit gelebt hat. Hieraus würde es sich auch ungezwungen erklären, daß wir den Menschen der älteren Steinzeit zum Theil in einem verhältnißmäßig warmen Klima antreffen. Derartige Funde würden in die Interglacial-Zeit zu verweisen sein. Andererseits hat der diluviale Mensch fast unter

[1]) Freundliche Mittheilung des Herrn Dr. Much, Wien.

arktischen Verhältnissen in Mitteleuropa gelebt, nämlich zur Zeit der letzten Vergletscherung. Frühere Spuren des Menschen aus der älteren Diluvial-Zeit oder aus dem Tertiär sind mit voller Sicherheit nicht nachgewiesen worden. Die Zeit des neolithischen Menschen fällt mit dem Alluvium zusammen.

Eine sehr wichtige, die Anthropologen und Prähistoriker beschäftigende Frage ist diejenige des Verhältnisses des Menschen zum Mammut. Während wir sicher beglaubigte Beweise haben, daß der diluviale Mensch und das Rennthier im Gebiete des heutigen Deutschland und Frankreich gleichzeitig gelebt haben, wird dieses bezüglich des Mammut immer noch angezweifelt unter Hinweis darauf, daß auch heute die Bewohner der Tundras des nördlichen Asien, die Tungusen, Juraken, Jakuten und Samojeden im gefrorenen Boden den wohlerhaltenen Leichen des Mammut und Rhinoceros nachspüren und ihr Elfenbein und ihre Knochen, aber auch ihr Fett verwerthen und mit dem Fleische die Hunde füttern. Man schließt hieraus, daß das Mammut ebenso, wie es im nördlichen Asien längst ausgestorben ist, möglicherweise auch in Europa bereits zur Diluvial-Zeit ausgestorben war, und daß dort, wo sich Mammutreste und menschliche Kunsterzeugnisse zusammen vorfinden, die ersteren vielleicht todten Thieren entstammen, die der diluviale Mensch im gefrorenen Boden auffand.

Um uns ein getreues Bild von der Lebensführung des Menschen zur Steinzeit zu machen, müssen wir uns daran erinnern, daß eine große Zahl Volksstämme unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen zur Zeit der Berührung mit dem europäisch-asiatischen Kulturkreise thatsächlich noch in der Steinkultur lebte. Am bekanntesten sind die Lebensbedingungen der Südsee-Insulaner, der Australneger, der Eskimos und der Feuerländer. Die zuletzt genannten trotzten sogar dem rauhen Klima der arktischen und antarktischen Zone, lediglich von Jagd und Fischerei lebend, dabei sind die Eskimos wegen des Mangels an jedem entwickelten Baumwuchse nur auf das Treibholz angewiesen und verwenden als Brennstoff fast ausschließlich das Fett der erlegten Thiere.

Geographische und ethnographische Unterschiede.

Schließlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß zwar im Allgemeinen während der Steinzeit die Benutzung des verschiedenen Steinmaterials eine auffallend gleichartige genannt werden kann, immerhin lassen sich einzelne eigenartige Unterschiede anführen, die entweder im geologischen Vorkommen, namentlich in dem Mangel gewisser Mineralien und Gesteine in einer Gegend, oder auch in ethnographischen Eigenthümlichkeiten begründet sind.

So fehlen Erzeugnisse aus Feuerstein in Mexiko fast ganz, es tritt hier der Obsidian in den Vordergrund (vergl. S. 11), dagegen kommt im benachbarten Yucatan Feuerstein reichlich vor und wurde auch allgemein benutzt. Während im Norden Deutschlands und in Frankreich

Feuersteinwerkzeuge sehr häufig gefunden werden, sind sie in Süddeutschland, Böhmen und Mähren sehr viel seltener, auch tritt hier als Material für schneidende Werkzeuge ausnahmsweise Schiefer auf (vergl. S. 11). Besonders ausgeprägt ist der Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Gegenständen aus Nephrit und den verwandten Mineralien und dem geologischen Vorkommen derselben. Hierher gehört auch das bereits S. 14 erwähnte Fehlen der Töpferei auf einem großen Theile der Südseeinseln, da dort plastischer Thon nicht vorkommt.

Als ethnographisch bemerkenswerth kann das Vorkommen von Schleudersteinen an mehreren Orten am Mittelrhein angeführt werden. Strabo berichtet nämlich Bd. IV, S. 202, daß die Ligurier, welche am Mittelrhein saßen, die Schleuder benutzten, während sie sich bei Italikern, Kelten und Germanen in geschichtlicher Zeit nicht nachweisen läßt. Besonderes Interesse haben zwei Funde solcher Steine. Es wurden bei Landau in der Rheinpfalz eiförmige Schleudersteine aus Schwerspat, der in der dortigen Gegend in derben Knollen vorkommt, 7 cm lang und 3 bis 4 cm dick, gefunden mit einer deutlichen ringsherumlaufenden rippenartigen Erhöhung. Daß der schwere Baryt als Schleuderstein besonders geeignet ist, liegt auf der Hand. Dann fanden sich in dem vorrömischen Schanzwerk Maimont an der Grenze von Pfalz und Elsaß zwischen Obersteinbach und Schönau etwas kleinere Schleudersteine aus rothbraunem, eisenschüssigem Sandstein. Es lagen je 5 bis 6 Stück zusammen, vielleicht die Stellen bezeichnend, von denen aus seinerzeit die Schleuderer ihre Geschosse dem anstürmenden Feinde entgegensandten.[1])

Auch an die Geldsteine der Karolinen-Insel Yap möge hier als eine ethnographische Sonderheit erinnert werden. Die Insulaner arbeiten mit vieler Mühe aus dem Korallenkalk der nahe gelegenen Palau-Insel kreisrunde Steine heraus von der Größe etwa unserer Schweizerkäse bis zu der von Mühlsteinen. In der Mitte erhalten diese Steine ein Loch, durch welches eine Stange zum Tragen hindurchgesteckt werden kann; sie gelten den Einwohnern als werthvoller Besitz.[2])

Der Beginn der Metallzeit.

Klein ist die Anzahl der Metalle, welche nach dem heutigen Stande der Archäologie und Ethnographie für die Anfänge der Metallzeit in Frage kommen können; es sind, um mit den Edelmetallen zu beginnen, das Gold und das Silber, dann das Kupfer und das Eisen. Dazu kommt das Zinn. Seine Verwendung als Metall ist zwar unwesentlich, desto größere Bedeutung hat die Legirung des Kupfers mit dem Zinn, die wir Bronze nennen.

Später waren auch die Metalle Blei und Quecksilber und das Zink als Bestandtheil der Kupfer-Zink-Legirung, unseres heutigen

[1]) Globus 1901, Bd. 79 S. 206.

[2]) Führer durch das Museum für Völkerkunde, Berlin 1900, S. 93. — Daheim, 1886, Nr. 1, Beilage, mit Abbildung.

Messings, in Gebrauch. Ferner kommen, wenn auch selten (Kaukasus, Babylonien), Gegenstände aus reinem Antimon vor. Für die älteste Zeit der Metallbenutzung muß man jedoch sicher von den zuletzt genannten vier Metallen absehen.

Das natürliche Vorkommen der Metalle Gold, Silber, Kupfer, Eisen und Zinn.

Werfen wir zunächst einen kurzen Blick auf das natürliche Vorkommen der Metalle Gold, Silber, Kupfer, Eisen und Zinn, so sind folgende Hauptgesichtspunkte hervorzuheben. Gediegen, d. h. im rein metallischen Zustande kennen wir das Gold und das Kupfer, sehr viel seltener das Silber und das Eisen, aber nicht das Zinn.

Das metallische Gold ist außerordentlich verbreitet, es findet sich einmal als Seifengold, meistens in sehr kleinen Körnchen und flachgedrückten Blättchen im Sande der Flüsse und in sonstigen jüngeren und älteren sedimentären Ablagerungen. Größere Stückchen, von den heutigen Prospektors nuckets genannt, sind recht selten, am ehesten wurden sie wohl in Kalifornien und Australien angetroffen. Außerdem kommt das Gold aber auch im Ausgehenden der Goldgänge, das sich gewöhnlich durch seine rostbraune Farbe — daher eiserner Hut genannt — auszeichnet, bis zu ansehnlichen Tiefen in gediegenem Zustande vor und springt auch hier durch die goldgelbe Farbe ins Auge. In größeren Tiefen der Erzgänge findet sich das Gold vererzt und zwar gewöhnlich innig mit Schwefelkiesen verwachsen oder seltener an Tellur gebunden.

Für die älteste Zeit kommt sicher nur das gediegene Gold in Frage, jedoch konnten Stücke von nennenswerther Größe nur durch Einschmelzen von Goldstaub erhalten werden, der durch einen sehr einfachen Waschprozeß entweder aus dem durch natürliche Zerkleinerung entstandenen Seifengebirge oder vom Ausgehenden der Goldlagerstätten nach dessen künstlicher Zerkleinerung gewonnen war. Die Vereinigung der Goldstäubchen durch Amalgamation und darauf folgendes Ausglühen des Amalgams kann wohl für die älteste Metallzeit, schon mit Rücksicht auf die wenigen bekannten Fundpunkte des Quecksilbers, nicht in Frage kommen.

Das Kupfer kennt man gediegen in sehr großen Mengen, z. B. auf der Halbinsel Keweenaw am Oberen See in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Dieses Vorkommen wurde schon frühzeitig von den Indianern ausgebeutet (vgl. w. u.). Außerdem ist gediegen Kupfer von mehreren Punkten in Kanada, von Chile, Bolivia und Peru, vom Ural, vom Altai u. s. w. bekannt, jedoch nur auf den ursprünglichen Lagerstätten. In Seifen kommt gediegenes Kupfer nicht vor, vielleicht mit einziger Ausnahme der Gegend am Oberen See, wo jedoch die Seifen schon in vorgeschichtlicher Zeit völlig ausgebeutet sind.

Gediegen Silber kommt im Vergleich zum Golde und Kupfer sehr viel seltener vor und zwar nur auf primärer Lagerstätte. In den oberen Tiefen hat gewöhnlich eine Umwandlung des gediegenen Silbers in Chlor-

silber stattgefunden, erst in größeren Tiefen findet man das gediegene Silber zusammen mit den geschwefelten Erzen.

Eisen findet sich gediegen nur als Meteoreisen in verhältnißmäßig kleinen Mengen und auch hiervon ist nnr ein Theil schmiedbar.[1]) Von dem einzigen, bis jetzt bekannten Vorkommen von gediegenem Eisen von wahrscheinlich tellurischem Ursprunge (Ovifak auf der zu Grönland gehörigen Insel Disco) wird später die Rede sein.

Eine besondere Berücksichtigung verdienen unter den Erzvorkommen wegen ihrer leichten Gewinnbarkeit die Seifenerze. Außer dem schon erwähnten in Seifen häufigen gediegenen Golde finden sich anch Zinnerz (Zinnoxyd) und oxydische Eisenerze (Magneteisenerz und Brauneisenerz) in Seifen. Ja man kann sagen, daß noch heute die Hanptmenge des verwendeten Zinns aus Seifen stammt (Ostindien, Tasmanien, Australien). Anch die in Seifen vorkommenden Eisenerze haben eine gewisse industrielle Bedeutung, z. B. für die Eisendarstellung in Afrika, in den Himalayaländern, in Japan.[2])

Während die Seifenerze durch einfachen Waschprozeß in sehr reinem Zustande erhalten werden können, müssen die auf der Lagerstätte anstehenden Erze, Bergerze genaunt, erst bergmännisch gewonnen und dann zerkleinert werden. Daß sich an vielen Orten genügend große Mengen von anstehenden Knpfer- und Eisenerzen und auch von Silbererzen finden, ist hinreichend bekannt.

Die Benutzung der gediegen vorkommenden Metalle.

Es dürfte zunächst die Frage aufzuwerfen sein, in wieweit für die allerälteste Metallzeit die gediegen vorkommenden Metalle in Betracht zu ziehen sind. Der Benutzung des gediegenen Goldes setzte die Art des Vorkommens in feiner Vertheilung sicher Schwierigkeiten entgegen, da das Einschmelzen des Goldstaubes eine Temperatur von etwa 1050° C. erfordert, in Tiegeln erfolgen mußte und schon eine geschickte Handhabung des Feuers voraussetzt. Dazu kommt die Weichheit des Metalls, die dasselbe zu Werkzeugen und Waffen kaum geeignet erscheinen läßt. Anch ist es recht auffallend, daß diejenigen Volksstämme, in deren Wohnsitzen das gediegene Gold am häufigsten in größeren Körnern oder kleinen Klümpchen vorkommt, die Indianer Nordamerikas und die Australneger, die auffallende Eigenschaft der Hämmerbarkeit nicht erkannt und das Gold nicht benutzt haben.

Dagegen wissen wir mit Bestimmtheit, daß das gediegene Kupfer und das Eisen zu Werkzeugen u. s. w. verarbeitet wurden. Die Indianer Nordamerikas haben schon vor der Ankunft der Europäer das reiche Vorkommen von gediegenem Kupfer am Oberen See ausgebeutet.[3])

[1]) Beck, Dr. Ludwig. Die Geschichte des Eisens u. s. w. Bd. I. 1884. S. 25.

[2]) Les mines du Japon, par le bureau des mines, ministère de l'agriculture et du commerce. Paris 1900. S. 328.

[3]) Schmidt, Emil. Vorgeschichte Nordamerikas im Gebiet der Vereinigten Staaten. Braunschweig 1894. S. 81.

Jedoch verstanden sie es nicht, dieses Knpfer zu schmelzen und in Formen zu gießen, sondern hämmerten es ansschließlich zwischen Steinen zu einfachen Werkzeugen, zn Waffen und Schmuck, deren Formen sich denen der Steinzeit eng anschließen. Erwiesen wird diese Art der Verarbeitung des Kupfers lediglich durch Hämmern außer durch das Fehlen von Schmelzgeräthen und Gußformen besonders dadurch, daß sich in einzelnen Werkzeugen noch Körner von Silber dentlich erkennen lassen, wie sie sich in dem natürlich vorkommenden gediegenen Kupfer eingewachsen finden. Beim Umschmelzen des Kupfers würde eine Mischung von Silber und Kupfer eingetreten sein. Man rechnet daher diese Metallbenntzung noch zur Steinzeit, zumal die Ureinwohner Nordamerikas überhaupt nicht dahin gelangt sind, Metalle aus Erzen durch Schmelzen herzustellen.

Die Ausdehnung und die Art und Weise der alten Kupfergewinnung ist uns ziemlich genau bekannt. Die alten Arbeiten wurden in der zweiten Hälfte der 40er Jahre des 19. Jahrhunderts wieder anfgefunden und gaben Veranlassung zur Wiederbelebung dieses noch heute außerordentlich blühenden und hoch bedeutenden Kupferbergbanes. Dabei haben die alten Baue geradezn als Kennzeichen für das Vorhandensein der Kupferlagerstätten gedient und wurden deshalb genau untersucht.

Die indianischen Arbeiten scheinen wohl infolge Ausbrechens verheerender Seuchen unter den Indianern und dadurch herbeigeführter Entvölkerung der Gegend schon längere Zeit vor dem Eindringen der Weißen in diese Gebiete verlassen worden zu sein. Wir müssen annehmen, daß viel Kupfer aus den weitverbreiteten oberflächlichen glacialen Ablagerungen, in die es vom Ausgehenden der Lagerstätten gelangt war, aufgelesen oder durch einfache Gräberei erhalten wurde. Die Spuren dieser Gewinnung sind natürlich verwischt. Dagegen fanden sich die ausgedehnten Tagebaue am Ausgehenden der Knpferlagerstätten (z. Th. Lager, z. Th. Gänge) noch vollständig in unversehrtem Zustande, nur theilweise ausgefüllt durch Erde und Laub. Es sind reihenweise weit sich hinziehende Gruben, von denen einzelne bis zn 15 ja selbst 18 m Tiefe erreichen. Die Seite 16 beschriebenen *Hämmer* aus harten Geschieben (Granit, Syenit, Grünstein) mit einer, hier z. Th. anch mit zwei eingeschlagenen umlaufenden Rinnen für die Befestigung eines doppelten Stieles fanden sich in großen Mengen, daneben waren anch *Klopfsteine* vorhanden. Häufige Reste von Asche und Holzkohle weisen darauf hin, daß bei der Entfernung des harten Nebengesteins das Feuersetzen zur Erleichterung für die Arbeit mit den Steinhämmern angewendet wurde. Kleinere Stücke gediegenen Kupfers wurden ganz aus dem Gestein herausgelöst, dagegen findet man sehr große Stücke nur z. Th. freigelegt, z. Th. noch im Gestein steckend. Mittels steinerner Werkzeuge wurden davon nach und nach in der Grube kleinere Knpferstücke durch mühevolle Arbeit abgetrennt. Von sonstigen Einzelheiten erscheint es erwähnenswerth, daß in einem Tagebaue ein *Steigbanm* zur Fahrung diente, der

aus einem Eichenstamme bestand, an dem nur die Aststümpfe als eine Art roher Stufen belassen worden waren; auch Schaufeln aus weißem Cedern-Holz sind gefunden worden.

Außer der erheblichen Ausdehnung der Baue giebt die Verbreitung der Kupfergegenstände über große Gebiete Nordamerikas, z. B. südlich bis nach Florida, einen Beweis, einmal für die Bedeutung dieses Bergbaus, dann aber auch für die regen Handelsbeziehungen, die schon im 15. Jahrhundert in Nordamerika bestanden haben müssen.

Bezüglich der Benutzung des gediegenen Eisens ist anzuführen, daß die grönländischen Eskimos schon von den ersten Nordpolfahrern im Besitz geringer Mengen Eisen angetroffen wurden. Dieses dürfte einem Vorkommen von Ovifak[1]) auf der Insel Disco an der Westküste Grönlands, unter etwa 70° nördlicher Breite gelegen, entstammen. Es kommt das Eisen dort im Basalt vor und soll — übrigens der einzige bisher bekannte Fall — nicht kosmischen, sondern tellurischen Ursprungs sein. Die Eskimos haben dieses Eisen ebenfalls nur durch Hämmern verarbeitet, namentlich zu kleinen Messerklingen, welche in Knochen eingesetzt wurden.

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden, daß von den gediegen vorkommenden Metallen zur Zeit des Beginnes der Metallbenutzung wohl nur das Kupfer in größerem Umfange nutzbar gemacht worden ist. Solange ein Schmelzverfahren hierbei zunächst nicht angewendet wurde, rechnet man die Benutzung gediegener Metalle noch zur Steinzeit.

Das Ausschmelzen der Metalle aus Erzen.

Die eigentliche Metallzeit ist durch den wichtigen Fortschritt in der Kulturentwickelung gekennzeichnet, daß Metalle durch Ausschmelzen aus ihren Erzen dargestellt werden. Der häufige Gebrauch des Feuers zur Bereitung der Nahrung und zum Brennen von Thongefäßen, in kalten Klimaten zur Erwärmung, mag in Verbindung mit zufällig gemachten Erfahrungen zu den ersten Schmelzversuchen die Veranlassung gegeben haben. Dazu kommt, daß die meisten Erze sich entweder durch auffallende Farbe, lebhaften Glanz oder hohes Gewicht auszeichnen.

Es ist eine ganz besonders interessante Frage, welche Metalle von den Menschen zuerst dargestellt wurden und welchen Völkern und Ländern der Ursprung dieser Kunst zuzuschreiben ist?

Nach dem heutigen Stande der Forschung[2]) dürfte entweder das Kupfer oder das Eisen als erstes Gebrauchs-Metall in Frage kommen. Erst sehr viel später dürfte die Bronze, d. h. eine absichtliche Mischung von Kupfer mit Zinn und auch mit anderen Metallen benutzt worden sein.

Die einschlägigen Forschungen sind zur Zeit am eingehendsten durchgeführt für den Europäisch-Asiatischen Kulturkreis, zu dem nothwendiger-

[1]) Beck, Dr. Richard. Lehre von den Erzlagerstätten. 1901. S. 15.

[2]) Montelius, Oscar. Die Chronologie der ältesten Bronzezeit in Nord-Deutschland und Skandinavien. Braunschweig 1900.

weise Ägypten gerechnet werden muß. Ich möchte mich daher hier in der Hauptsache auf dieses uns am nächsten liegende Gebiet beschränken.

Bis vor nicht langer Zeit waren die Archäologen noch der Ansicht, daß allgemein die Bronze älter sei als das Eisen; von einer Kupferzeit war überhaupt nicht die Rede. Die Kupferfunde sind wohl meistens für Bronze gehalten oder wegen ihrer kleinen Anzahl nicht weiter beachtet worden. Erst seitdem in neuester Zeit auf die chemische Analyse alter Funde aus Metall mehr Werth gelegt worden ist, sind fast in allen Gegenden, in denen Werkzeuge, Geräthe, Waffen oder Schmuck aus Bronze gefunden wurden, auch Gegenstände aus Kupfer, allerdings meistens in geringerer Zahl, nachgewiesen worden. Ihrer Form nach schließen sich die letzteren den einfachen Geräthen der Steinzeit an, während Bronzegegenstände vollendetere Ausführung zeigen.

Selbstverständlich ist das Kupfer der vorgeschichtlichen Zeit nicht rein in unserem Sinne, es enthält vielmehr immer gewisse Nebenbestandtheile in kleinen Mengen und zwar Arsen, Antimon, Eisen, Zink, Silber, auch Nickel, wie sie noch heute je nach der Zusammensetzung der Erze in demjenigen Handelskupfer (Rohkupfer, Garkupfer) vorkommen, welches dem letzten modernen Reinigungsverfahren (Raffination, Elektrolyse) noch nicht unterworfen wurde. In der Archäologie nennen wir das durch direkte Verschmelzung aus Erzen erhaltene Kupfer ungemischtes Kupfer im Gegensatz einerseits zu dem wirklich reinen Kupfer der neueren Zeit und zur Bronze, bei deren Herstellung dem Kupfer absichtlich fremde Metalle zugesetzt wurden. Namentlich gilt dies vom Zinnzusatz.

Nach unserer heutigen Kenntniß der Erzvorkommen giebt es nur eine Gegend, nämlich Cornwall — wo wir wahrscheinlich die Kassiteriden, die Zinninseln der Alten, zu suchen haben —, in der Kupfer- und Zinnerze auf derselben Lagerstätte zusammen vorkommen; aber auch aus diesen Erzen läßt sich, wie durch Versuche festgestellt ist, eine brauchbare Kupfer-Zinn-Bronze durch direkte Verschmelzung nicht herstellen. Wir nehmen daher jetzt allgemein an, daß der Zinngehalt der vor- und frühgeschichtlichen Bronzen nicht daher stammt, daß Zinnerze mit Kupfererzen zusammen zufälligerweise oder absichtlich verschmolzen wurden, sondern daß zunächst Kupfer und Zinn, jedes Metall für sich, aus seinen Erzen dargestellt und später in Mengen, welche die Erfahrung lehrte, zu Zinnbronze zusammengeschmolzen wurden. Eine Stütze dieser Ansicht ist besonders auch der Umstand, daß auf die Gegenstände aus ungemischtem Kupfer zunächst solche mit geringem Zinnzusatz und erst nach und nach solche mit höherem Zinnzusatz, der in der Regel 10% nicht überschreitet, folgen.

Dagegen enthalten sehr viele Kupfererze, z. B. die Fahlerze, Arsen und Antimon, auch Eisen, und es finden sich Kupfererze sehr häufig zusammen mit Blei-, Zink- und Silbererzen, seltener mit Nickelerzen. Während wir daher, wie schon ausgeführt, einen nennenswerthen Zinngehalt im Kupfer für absichtlich hinzugefügt halten, können kleine

Mengen der übrigen genannten Metalle recht wohl aus den verschmolzenen Erzen stammen und daher im ungemischten Kupfer vorkommen. Übrigens hat sicher das wiederholte Ein- und Umschmelzen von schadhaft gewordenen Bronzegegenständen dazu beigetragen, die Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung alter Bronzen noch zu erhöhen. Weiter muß wohl angenommen werden, daß sich manches Rohkupfer von bestimmter Herkunft als besonders brauchbar erwies und daher bevorzugt wurde, wahrscheinlich solches mit niedrigem Gehalt an Arsen und Antimon.[1] Namentlich aus Ungarn und Siebenbürgen ist mehrfach derartiges Kupfer nachgewiesen worden. Doch auch dieses, im archäologischen Sinne, ungemischte Kupfer mußte wohl nach und nach der Zinnbronze weichen, da es schwer gewesen sein dürfte, beim Schmelzen der betreffenden Erze immer wieder die gleichen Eigenschaften des Metalles zu erzielen.

Gehalte an Zinn, Arsen und Antimon geben schon in geringer Menge dem Kupfer eine schöne goldähnliche Farbe, die beständiger ist, als der rothe metallische Glanz des Kupfers, auch machen sie das Kupfer härter, zugleich aber auch leichter schmelzbar. Beides sind Eigenschaften, welche für die alten Metallarbeiter besonders wichtig sein mußten.

Am Besten studirt sind in dieser Beziehung die Kupfer-Zinn-Legirungen. Nimmt man den Schmelzpunkt des reinen Kupfers zu 1100°C an, so liegt der Schmelzpunkt einer Legirung von

95% Kupfer und 5% Zinn bei 1000°C und
von 90% „ „ 10% „ „ 900°C,[2]

dabei erhöht ein Zusatz von 5% Zinn die Härte des Kupfers auf etwa das Doppelte.[3] Kupfer-Zinn-Bronze mit 1 bis 2% Zinn läßt sich noch kalt hämmern, bei höherem Zinnzusatz wird die Bronze spröd und muß durch Gießen ihre Form erhalten. Das Verfahren des Gießens in Formen war nach unserer heutigen Ansicht neben dem Schmieden schon aus der Zeit des ungemischten Kupfers bekannt.

So fand z. B. Much[4] bei seinen Baggerungen in den Pfahlbauten des Mondseees außer Gußlöffeln und Gußschalen aus gebranntem Thon auch einen Gußtropfen aus Kupfer, ein sicherer Beweis, daß dort das Kupfer durch Gießen seine erste, wenn auch vielleicht nur rohe Form erhielt.

Die Gußformen bestehen gewöhnlich aus Sandstein oder aus gebranntem Thon.

---

[1] Helm, Otto. Über die Bedeutung der chemischen Analyse bei vorgeschichtlichen Untersuchungen. Korrespondenzblatt der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft 1899 Nr. 9. — Derselbe. Chemische Untersuchung vorgeschichtlicher Bronzen. Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft, 20. März 1897. — Helm, Otto und Hilprecht, Mittheilung über die chemische Untersuchung von altbabylonischen Kupfer- und Bronzegegenständen und deren Altersbestimmung. Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft. 10. Februar 1901.

[2] Muspratt's Chemie, 4te Aufl. 4ter Band 1893, S. 2067.

[3] Ledebur, A. Die Legirungen. 1890, S. 26.

[4] Much, Kupferzeit, S. 11 flg.

Zur weiteren Erhärtung der Annahme, daß der Gebrauch des unvermischten Kupfers älter ist als der der Zinnbronze, diene eine Zusammenstellung der geographischen Vertheilung der Zinnerzvorkommen. In frühgeschichtlicher Zeit waren außer den Zinnerzwäschen von Cornwall, die schon erwähnt wurden, die Vorkommen auf der pyrenäischen Halbinsel, besonders diejenigen im Nordwesten, von Galicien, und jedenfalls auch die reichen Zinnwäschen an der Westküste Hinterindiens bekannt. Zu diesen drei Hauptfundpunkten, deren frühgeschichtliche Bedeutung schon seit längerer Zeit als erwiesen erachtet wird, haben dann die neueren Forschungen als Stätten früher Zinndarstellung noch einige minder bedeutende Zinnerzvorkommen in Frankreich und dasjenige von Cento camarelle bei Campiglia in Italien an der toskanischen Küste, der Insel Elba gegenüber, hinzugefügt. Hier dürften schon die Etrusker gearbeitet haben. Endlich sind auch in der persischen Provinz Khorassan uralte Zinnbergbaue aufgefunden worden. Damit dürften jedoch die in frühgeschichtlicher Zeit wahrscheinlich bekannt gewesenen Fundorte des Zinns, welche für den europäisch-asiatischen Kulturkreis in Frage kommen, vollständig genannt sein. Es ergiebt sich hieraus, daß Zinn im Vergleich zum Kupfer nur an verhältnißmäßig wenig Orten gefunden wurde.

Außerdem war in China das Zinn seit den ältesten Zeiten bekannt, im südlichen Peru am Titicacasee und in Bolivien zu Potosi und Oruro bearbeiteten die Ureinwohner[1]) schon vor dem Eindringen der Europäer die dortigen Zinnerzvorkommen, auch Mexiko hat Zinnerze, namentlich zu Durango aufzuweisen.

Erst im Mittelalter oder gar in der Neuzeit wurden die folgenden Zinnerzvorkommen entdeckt, ohne daß Spuren früherer Bearbeitung angetroffen worden wären. Die Zinnerzlagerstätten des sächsich-böhmischen Erzgebirges sind erst seit der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts in Betrieb. In Australien und Tasmanien fand man Zinnerze erst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die Erzvorkommen von Pitkäranda in Finnland, am Nord-Ufer des Ladoga-Seees, auf denen neben Kupfer-, Eisen-, Blei- und Zinkerzen auch geringe Mengen Zinnerze auftreten, sind erst seit 1830 bekannt. In Sibirien[2]) sind seit 1811 Fundpunkte des Zinns am unteren Laufe des Onon in Transbaikalien nur etwa 30 Jahre in Betrieb gewesen. Die einzige bedeutendere Zinngrube Japans, Taniyama, südlich von Kagoshima auf der südlichen Hauptinsel Kiushiu, wurde 1655 entdeckt und seit 1701 bearbeitet.[3])

Eine weitere Stütze der Ansicht, daß die vorgeschichtliche Zinnbronze durch Mischung von metallischem Zinn und metallischem Kupfer hergestellt wurde, sind die freilich seltenen Funde von Schmuck aber auch von Barren aus Zinn. So sind beispielsweise in den schweizer

[1]) Alonso Barba. Arte de los metalles. Potosi 1637. 1. Buch, 32. Capitel.
[2]) Kramer. Sibirien. S. 125.
[3]) Les mines du Japon. S. 294.

Pfahlbauten[1]) kleine Zinnbarren verschiedener Form gefunden worden, auch sind aus Dänemark als Leichenbeigabe zwei gedrechselte Holzschalen[2]) bekannt, die durch eingeschlagene kleine Zinnstifte verziert sind. Von Baarse auf Seeland ist ein Spiralring aus Zinn zu nennen.[3]) Bei Waldenburg in Westpreußen[4]) fand sich in einer Urne, welche einem Steinkistengrabe (jüngere Bronzezeit) entnommen wurde, als Beigabe neben blauen Glasperlen, Ringen, Kettchen u. s. w. aus Bronze auch ein kleines Stück mit weißem Oxyd überzogenes reines Zinn. Besonders muß darauf hingewiesen werden, daß die zuletzt genannten Fundorte weitab von Zinnbergbauen liegen. Auch in Persien haben sich kleine Schmucksachen aus Zinn in Gräbern gefunden, welche spätestens aus der ersten Hälfte des zweiten vorchristlichen Jahrtausends stammen dürften.[5]) Auch war den asiatischen Kulturvölkern seit alters her das Verzinnen von Gegenständen aus Kupfer und Bronze bekannt.[6]) Wenn ich noch kurz erwähne, daß auch Plinius[7]) das Verzinnen eherner Gefäße zur Verhütung der Grünspanbildung bei den Galliern erwähnt, daß im Hafen von Falmouth ein Barren britannischen Zinnes von der Form[8]) der Abbildung 7, wie sie zur Verladung auf Thieren besonders geeignet erscheint, aufgefunden wurde, und daß Diodor bis in die Einzelheiten die Beförderung des cornischen Zinnes in Lederbooten über den Kanal und auf Lastthieren durch Gallien bis an die Küste des Mittelmeeres beschreibt, so soll dadurch auf die hohe Entwickelung der Handelsbeziehungen schon in jenen weit zurückliegenden Zeiten hingewiesen werden, durch die es erklärlich wird, wie das Zinn von seinen vereinzelten Gewinnungsorten eine Verbreitung über die ganze Welt des Alterthums finden konnte. Es sei hier noch an zwei weitere Beispiele erinnert, es ist der Bernsteinhandel von den Küsten des Samlandes nach den Mittelmeerländern und in umgekehrter Richtung die Ausfuhr von Kauri-Muscheln (Cypraea moneta und C. annulus, L.), deren nördlichster Verbreitungsbezirk das Rothe Meer ist, nach dem Norden bis an die Ostseeküsten, wo sie als Schmuck, wenn schon im allgemeinen selten, in der jüngeren Bronzezeit gefunden werden.[9])

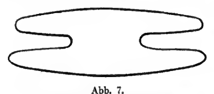


Abb. 7.
Form eines bei Falmouth gefundenen Zinnbarrens.

[1]) Ranke, Bd. II, S. 588.

[2]) Derselbe S. 602.

[3]) Montelius S. 79, Fig. 205.

[4]) Amtlicher Bericht über die Verwaltung der Sammlungen des Westpreußischen Provinzial-Museums auf das Jahr 1894. S. 27.

[5]) Montelius S. 138.

[6]) Reyer S. 230.

[7]) Historia naturalis Lib. 34, Cap. 47—49 und Reyer S. 205.

[8]) Montelius S. 210, Fig. 510.

[9]) Amtlicher Bericht u. s. w. des Westpreußischen Provinzial-Museums a. d. J. 1900. S. 38.

Das Vorstehende dürfte genügen, um zu beweisen, daß die Darstellung der vorgeschichtlichen Zinnbronze durch Zusammenschmelzen von Kupfer und metallischem Zinn erfolgt ist, und daß die Zinnbronze jünger ist als der Gebrauch des ungemischten Kupfers.

Werfen wir weiter noch einen Blick auf das Verhältniß der vorgeschichtlichen Benutzung des Kupfers und des Eisens!

Zunächst ist zu erwähnen, daß Kupferfunde bis in sehr viel ältere Zeiten zurück bekannt sind, als Eisenfunde. Am deutlichsten kann das in Mesopotamien und Agypten nachgewiesen werden, da die Geschichte gerade dieser Länder an der Hand ihrer vielfach mit Inschriften versehenen Baudenkmäler bis in das 5. vorchristliche Jahrtausend festgelegt werden konnte. Schon zu dieser Zeit ist dort das Kupfer in Gebrauch gewesen, es ist in noch heute zugänglichen Stollnbauten im Wadi Maghara[1]) auf der Westseite der Sinaihalbinsel bergmännisch gewonnen worden, auch Reste der Schmelzstätten und der Wohnungen der Grubenarbeiter sind erhalten geblieben. Einige in den verlassenen Gruben gefundene Werkzeuge bestehen aus ungemischtem, zinnfreiem Kupfer, jedoch mit geringem Arsengehalt. Die zahlreichen Felseninschriften beweisen nicht nur das hohe Alter des Bergbaubetriebes, sondern auch, daß der Betrieb während mehrerer Jahrtausende fortdauerte.

Einer der interessantesten Kupferfunde aus Agypten ist das sogenannte Scepter des Königs Pepy I, der allerdings einer etwas späteren Zeit, der 6. Dynastie, angehört. Es ist ein hohler mit Hieroglyphen bedeckter Metallzylinder, der sich im Britischen Museum befindet; er besteht nach einer Analyse Berthelot's aus reinem Kupfer ohne Zusatz von Zinn oder Zink. Die Zahl der Funde aus ungemischtem Kupfer hat sich in neuester Zeit immer mehr vergrößert. Nachweislich ist auch in Ägypten der Kupferzeit eine Steinzeit vorhergegangen, und es erscheint die Annahme berechtigt, daß auch hier die Bronze und das Eisen erheblich jünger sind. Diese Auffassung wird auch dadurch unterstützt, daß auf den ältesten hieroglyphischen Darstellungen Metallgegenstände stets roth dargestellt sind; erst viel später, z. B. im Grabe Ramses III., wird neben dem rothen Metall ein zweites blaues Metall, nämlich Eisen oder Stahl, dargestellt. Übrigens soll sich dieses letztere immer in den Händen von Negern befinden, wodurch sein afrikanischer Ursprung gekennzeichnet sein würde.[2])

Als älteste babylonische Kupferfunde werden jetzt zwei Votivfiguren bezeichnet, welche zu Tello in Süd-Babylonien ausgegraben wurden. Die eine, welche eine Gottheit darstellt, trägt den eingegrabenen Namen Gudea und dürfte der Zeit um 4000 v. Chr. angehören, während die zweite noch etwas älter ist.

Auch Schliemanns Ausgrabungen in Hissarlik-Troja scheinen zu bestätigen, daß an der Westküste Klein-Asiens das Kupfer wesentlich früher im Gebrauch war als das Eisen (vgl. S. 35).

[1]) Montelius. S. 141.

[2]) Freundliche Mittheilung des Herrn Professor Felix von Luschan, Berlin.

Es mögen hier noch die ältesten bekannten Funde von Eisengegenständen angeführt werden. Beim Lossprengen einiger Steinlagen von der großen Pyramide des Cheops im Jahre 1837 wurde in einer inneren Mörtelfuge ein Bruchstück eines Eisenwerkzeuges gefunden, das jedenfalls beim Ban der Pyramide um 3000 v. Chr. dort zurückgelassen worden war. Ferner finden sich in den ausgedehnten Trümmerstätten Assyriens vielerlei eiserne Waffen, z. B. Schwerter, Lanzenspitzen, Sturmhauben, Schuppen von Panzerhemden u. s. w. Die Ausführung dieser Gegenstände läßt auf eine vollständige Beherrschung der Schmiedekunst schließen. Besonders bemerkenswerth ist es, daß im Jahre 1867 bei Ausgrabungen in den Ruinen von Ninive (gegründet 1250 v. Chr., zerstört 606 v. Chr.) große Vorräthe von Eisen in Form roher, an einem Ende durchlochter Eisenklumpen und zwar jeder im Gewicht von 4—20 kg gefunden worden sind, an einer Stelle im Ganzen etwa 160000 kg. Es dürfte dieses ein Vorrath für Bau- und Kriegszwecke gewesen sein; die Durchlochung der Stücke scheint darauf hinzuweisen, daß dieselben auf Lastthieren aus großer Entfernung herbeigeschafft worden waren.

Endlich sei noch erwähnt, daß die Geschichte keines Volkes den ersten Entdecker der Metalle nennt. Der im ersten Buche Moses erwähnte Schmied Tubalkain, der nach der jüdischen Zeitrechnung um 3000 v. Chr. gelebt haben dürfte, wird ein Meister in allerhand Erz- und Eisenwaaren genannt, womit jedenfalls gesagt sein soll, daß die Metalltechnik bereits vielseitig entwickelt war. Die Überlieferung der Chinesen, dieses uralten ostasiatischen Kulturvolkes, verlegt den Beginn der Eisenherstellung etwa in die Zeit um 3000 v. Chr. Auch aus diesen Angaben dürfte hervorgehen, daß in Europa und Asien einschließlich Ägyptens der Gebrauch des Eisens, wenn auch nicht so alt wie derjenige des Kupfers, so doch älter ist, als allgemein angenommen wird.

Afrika, das ja so manches Geheimniß birgt, scheint gegenüber dem europäisch-asiatischen Kulturkreise, wie weiter oben schon angedeutet, eine Sonderstellung einzunehmen. Wir finden nämlich in mehreren Gebieten des dunklen Erdtheiles eine blühende Eisenindustrie, z. B. in Togo;[1]) bekannt sind ferner die Eisenarbeiten der Fanvölker am Ogowe, der Anwohner des mittleren Congo, der Stämme des Nyassagebietes und des Sudans.[2]) Eine eingeborene und zwar hochentwickelte Bronzedarstellung ist erst im Jahre 1897 in Benin wieder bekannt geworden, als die Engländer dorthin vordrangen. Wir müssen allerdings mit unserem Urtheile über die Selbstständigkeit dieser Metallindustrieen sehr vorsichtig sein, denn es haben schon im 16. Jahrhundert lebhafte Handelsbeziehungen zwischen Afrika und Europa bestanden, die dann später in Folge Überhandnehmens der Sklavenjagden aufhörten,

[1]) Hupfeld. Die Eisenindustrie in Togo, in Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten.

[2]) Königliches ethnographisches Museum, Berlin.

so daß Afrika in unserer Zeit aufs neue zugänglich gemacht werden mußte.[1])

Auch der Umstand, daß wir vereinzelt in Afrika die Spuren alten einheimischen Metallbergbaus finden, z. B. im Hinterlande der Goldküste auf Gold,[2]) zu Zimbabje in Maschonaland ebenfalls auf Gold,[3]) in den Palabora-Bergen in Transvaal auf Eisen und Kupfer,[4]) im südlichen Theile des Französischen Congogebietes, am Mittellauf des Kuilu-Niadi,[5]) und am oberen Lauf des Sabi-Flusses nordwestlich der Hafenstadt Beira in der Gegend von Massi-Kessi[6]) auf Kupfer, wird beachtet werden müssen.

Ein kurzer Blick möchte hier auch noch auf die metallurgischen Vorgänge bei der Herstellung des Kupfers und Eisens geworfen werden. Die Reduktion des Eisens aus seinen oxydischen Erzen erfolgt im Holzkohlenfeuer schon etwa bei einer Temperatur von 800 ° C. Es bildet sich dann Schmiedeeisen in kleineren Körnern und größeren Klumpen, jedoch noch mit Schlacke durchsetzt. Durch Schmieden in der Hitze kann die letztere größtentheils entfernt und dem Eisen die gewünschte Form gegeben werden. Die Reduktion des Kupfers aus oxydischen oder gut gerösteten geschwefelten Erzen erfolgt erst bei erheblich höherer Temperatur, wohl nicht viel unter der Schmelztemperatur des Kupfers, die bei 1100 ° C liegt. Dann kann aber das Kupfer in flüssigem Zustande erhalten und entweder aus den Gußkuchen geschmiedet oder in Formen gegossen werden. Dagegen konnte der vor- und frühgeschichtliche Mensch eine so hohe Temperatur, um flüssiges Eisen (Gußeisen) darzustellen (im Mittel etwa 1300 ° C), nicht erzeugen.

Die ersten, recht unvollkommenen Schmelzarbeiten dürften in flachen offenen Gruben vorgenommen worden sein[7]), in denen das Erz vom Brennmaterial bedeckt wurde. Später kamen Öfen in Anwendung, die in das Gehänge eingebaut wurden[8]) und schon mit Windöffnungen versehen waren (vgl. Abbildung 8, S. 34), bis sich allmählich niedrige Schachtöfen mit Gebläsen entwickelten.

Bezüglich der Bedingungen für die Erhaltung von Gegenständen aus Eisen einerseits und aus Kupfer oder Bronze andererseits muß daran erinnert werden, daß eiserne Gegenstände dem zerstörenden Einflusse der Luft und der Bodenfeuchtigkeit, sowie dem Angriffe durch Salze sehr

---

[1]) Luschan, Felix von. Über die alten Handelsbeziehungen von Benin. Vortrag zum 7. internationalen Geographen-Kongreß. Berlin 1900.

[2]) Freundliche Mittheilung des Herrn Bergingenieurs Recknagel.

[3]) Bent, J. Th. The ruined cities of Mashonaland. London 1892.

[4]) Schmeisser. Vorkommen und Gewinnung der nutzbaren Mineralien in der Südafrikanischen Republik. Berlin 1894. S. 71.

[5]) Globus 1900. Bd. 78 S. 328.

[6]) Bericht der Generalversammlung der Dr. Carl Peters' Estates and Exploration Co. vom 22. Oktober 1901.

[7]) Vgl. auch Les mines du Japon 1900 S. 330.

[8]) Globus 1900, Bd. 77 S. 116. — Beck, L. Geschichte des Eisens. Bd. I. S. 614 flg.

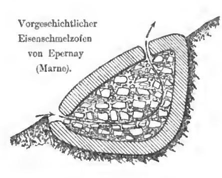


Abb. 8.

viel weniger Widerstand leisten, als kupferne oder bronzene. Die ersteren werden leicht vollständig zu Rost umgewandelt, dieser ist zwar sehr beständig, kann aber bei Nachgrabungen übersehen werden. Es liegen also die Verhältnisse für eine Erhaltung von Gegenständen aus Kupfer und Bronze selbst während mehrerer Jahrtausende erheblich günstiger als für Eisengegenstände.

Andererseits muß wohl angenommen werden, daß nach dem Bekanntwerden der Vorzüge der Bronze eine große Zahl von kupfernen Gegenständen mit Zinn legirt und so dem Untergange geweiht wurde.

Die Chronologie der ältesten Metallzeit.

Die Untersuchungen, um eine ungefähre Zeitbestimmung für das erste Auftreten der Metalle im europäisch-asiatischen Kulturkreise zu erhalten, sind wohl am gründlichsten von dem schwedischen Gelehrten Oskar Montelius ausgeführt worden; ihre Ergebnisse stimmen im Wesentlichen mit denjenigen anderer Forscher, z. B. Mattheus Much, überein.

Ich folge in der Hauptsache der Darstellung Montelius'. Derselbe sucht zu beweisen, daß die Entdeckung des ungemischten Kupfers und später der Zinn-Bronze in Asien erfolgte und sich deren Benutzung allmählich westlich nach Südeuropa und dann später von hier aus nördlich nach Frankreich, Süddeutschland und Skandinavien ausbreitete.

Daß das Kupfer das erste vom Menschen verarbeitete Metall ist, stimmt auch sehr gut mit dem mineralogischen Vorkommen überein, es ist, wie schon weiter oben ausgeführt, das einzige Metall, das häufiger gediegen in größeren Stücken hämmerbar vorkommt. Zuerst dürfte gediegenes Kupfer benutzt worden sein, bis dann allmählich auch das Ausschmelzen des Kupfers aus den mit dem gediegenen Metall zusammen vorkommenden Erzen bekannt wurde. Der Beginn der Kupfer-Verarbeitung liegt mitten in der jüngeren Steinzeit, und es ist sicher, daß sehr lange Zeitabschnitte hindurch Stein und Kupfer nebeneinander verarbeitet wurden, ja die Benutzung des Steines zu einzelnen Zwecken reicht weit in die Bronzezeit hinein. So läßt es sich auch erklären, daß wir sehr sorgfältig geschliffene Steinwerkzeuge finden, welche in auffälligster Weise die Formen des Bronzegusses bis in die Einzelheiten, sogar einschließlich der Gußnaht, nachahmen.

Einen Zeitpunkt für den Beginn der Benutzung des Kupfers vermögen wir nicht anzugeben, doch dürfte den ältesten bekannten Funden

verarbeiteten Kupfers (Votivfiguren aus Mesopotamien) ein Alter von reichlich 4 Jahrtausenden vorchristlicher Zeitrechnung beizumessen sein. Dabei ist hervorzuheben, daß diese Funde bereits eine hochentwickelte Technik verrathen und daß es deshalb wahrscheinlich ist, daß noch Kupferfunde einfacherer Form werden gemacht werden, z. B. Flachbeile, denen ein noch höheres Alter zukommt. Gleich alt ist die Kenntniß des Kupfers in Ägypten[1], jünger dagegen in den Mittelmeerländern. Besonders beachtlich sind in dieser Beziehung die Ergebnisse der Ausgrabungen Schliemanns zu Troja. In der ersten (ältesten) Stadt findet sich neben Stein bereits Kupfer, jedoch keine Bronze, das Alter dieser ältesten Niederlassung wird nach der Gesammtheit der Funde zu etwa 3000 vor Chr. angenommen. Montelius nimmt weiter an, daß sich die Kenntniß des Kupfers in der ersten Hälfte des dritten vorchristlichen Jahrtausends über Italien und Spanien nach Frankreich und der Schweiz und in der zweiten Hälfte desselben Jahrtausends nach Nord-Deutschland und Süd-Skandinavien verbreitet habe.

Über das Alter der Zinnbronze in Mesopotamien fehlen uns nähere Zeitbestimmungen; die ältesten ägyptischen Zinnbronzen dürften aus dem 3. vorchristlichen Jahrtausend stammen; so alt sind auch etwa, wie früher erwähnt, die ältesten, allerdings ganz vereinzelten Eisenfunde. In Troja ist die Zinnbronze von der zweiten Stadt ab vorhanden, d. h. sie tritt im 3. vorchristlichen Jahrtausend auf. Eisen ist in einiger Menge erst in der 7. Stadt nachgewiesen, während anzunehmen ist, daß die 6. Stadt das homerische Troja (etwa 1500 v. Chr.) sei, welches allgemein der mykenischen Zeit zugerechnet wird. Übrigens finden sich schon hier einige kleine eiserne Ringe.

Das Alter der Zinnbronze in Italien wird auf etwa 2000 v. Chr. angenommen; einige Jahrhunderte später tritt sie auch in Nord-Deutschland und Süd-Skandinavien auf.

Gleichzeitig mit der Kunst des Kupferschmelzens dürfte sich auch das Zusammenschmelzen des Goldsandes, erst später das Ausschmelzen des Silbers aus seinen Erzen verbreitet haben. Als die goldreichsten Länder Europas in vorgeschichtlicher Zeit werden heute nach den vorliegenden Funden an Goldschmuck Macedonien nebst Thracien und der Insel Thasos, dann Ungarn und Siebenbürgen, ferner Spanien und endlich Irland angesehen, während Silber in Europa während der Bronzezeit nur in Griechenland und Spanien wirklich häufig war.

Endlich möchte ich noch erwähnen, daß der Gebrauch der Kupfer-Zink-Bronze ganz wesentlich jünger als der der übrigen bereits genannten Metalle ist.

---

[1]) Es muß hier allerdings ausdrücklich auf den Mangel an Übereinstimmung der verschiedenen Forscher hinsichtlich der Zeitbestimmungen für die ägyptische Geschichte hingewiesen werden.

Die hier gegebene Darstellung stimmt anch mit den Ergebnissen der vergleichenden Sprachforschung[1]) überein; auch hiernach ist die Kenntniß des Kupfers, des rothen Metalles, erheblich älter und früher Gemeingut einer größeren Anzahl von Völkern gewesen, als die des Eisens.

Die Anfänge der Bergbautechnik.

Im Vorstehenden wurde ausgeführt, daß schon zur Steinzeit Steinmaterial, welches sich durch besonders werthvolle Eigenschaften auszeichnete, durch, wenn auch nnr sehr einfachen, Betrieb von Gruben im eigentlichsten Sinne des Wortes, d. h. in kleinen Tagebanen, gewonnen wurde.

Der Beginn der Bergbautechnik dürfte jedoch erst mit der Gewinnung der Erze anzunehmen sein. Sicher ist der Seifenbetrieb auf gediegen Gold, Zinnerz und Magneteisenerz eine der ältesten Bergbaumethoden, doch liegt es in der Natur der Sache, daß sich dessen Spuren nicht Jahrtausende lang erhalten konnten. Wir sind in dieser Beziehung in der Hanptsache auf Vermuthnngen angewiesen.

Deutlicher mußten die Spuren des eigentlichen Bergbanes sein, der den Erzadern in die Tiefe, in das feste Gestein, folgte, häufig anch die Gewinnung von Nebengestein (Bergen) nöthig machte, und zur Anhäufung von Haldenmassen führte. Trotzdem sind nur selten vorgeschichtliche Bergbaue in ihrem ursprünglichen Zustande bis auf nnsere Zeit erhalten geblieben. In den meisten Fällen wurden sie in geschichtlicher Zeit wieder in Betrieb genommen, oft sogar mehrere Male, nnd dadurch die Spnren der alten Arbeiten mehr oder weniger verwischt, ohne daß hinreichende Nachrichten über den nrsprünglichen Zustand auf uns gekommen wären.

Die Zahl der vor- und frühgeschichtlichen Bergbaue, die nns dem Namen nach bekannt geworden sind, ist sehr groß, es können daher hier nur kurz einige der wichtigsten genannt werden. Nicht auffallend wird es sein, daß gerade die ältesten Bergbaue in der Hauptsache Kupferbergbaue sind. Aber anch einige Salzbergbaue, z. B. das archäologisch berühmte Hallstatt und das in der Nähe gelegene Hallein, haben ein recht hohes Alter. Schon genannt und auch eingehender beschrieben wurden die Kupfergruben am Oberen See in Nord-Amerika, die eine ganz isolirte Stellung einnehmen. Erwähnt wurden die Bergbanbetriebe in Mexiko, Peru und Bolivien, auch die am Altai, welche sämmtlich besonderen Kulturkreisen angehören.

Dem enropäisch-asiatischen Kulturkreise sind zuzurechnen die uns bereits bekannten ägyptischen Kupfergruben im Thale Wadi Maghara auf der Sinai-Halbinsel. Ferner haben alten Ruf die Gruben auf Cypern, deren Kupfer so berühmt war, daß die spätere lateinische Bezeichnung aes cypricum in viele Kultursprachen, so anch ins Dentsche, übergegangen ist. Außerordentlich erzreich war ferner die pyrenäische Halbinsel.

---

[1]) Much. S. 348 flg.

Der Bergbau zu Huelva im südwestlichen Spanien, dann weiter östlich am Cerro Muriano in der Provinz Cordoba, ferner im nördlichen Spanien am Höhenzuge El Aramo in Asturien (auf diesen letzteren Bergbau komme ich weiter unten noch ausführlicher zurück) und an vielen anderen Orten reicht bis in die frühesten Zeiten zurück. Auch die alten Kupfergruben von Killarney auf Irland mögen hier kurz erwähnt werden.

Ganz besonders wichtig sind für uns zwei vorgeschichtliche Bergbaue, weil sie ausnahmsweise bis in unsere Zeit unberührt blieben und auch die Gesteinsverhältnisse für das Offenbleiben der alten Baue günstige waren; sie zeigen daher vortrefflich die Betriebsweise der Alten. Es sind die Kupferbergbaue von Mitterberg bei Bischofshofen im Salzburgischen und von El Aramo in Spanien unweit Oviedo, nahe der Küste des biskayischen Meerbusens.

Mitterberg im Salzburgischen.

Der alte Bergbau zu Mitterberg[1]) wurde erst im Jahre 1827 wieder aufgefunden. Schlackenhalden und ausgedehnte Bingenzüge auf der weltentlegenen Alpe gaben Veranlassung zu Schurfversuchen, die zur Bloßlegung der alten Baue und zur Wiederbelebung des Bergbaues führten.

Die Wiederentdeckung dieses und des weiter westlich gelegenen Kupferbergbaues auf der Kelchalpe bei Kitzbüchel in Tyrol zeigt uns, daß die in den Pfahlbauten der oberösterreichischen Seen, z. B. am Mondsee, und auch die bei den alten Salzbergbauen zu Hallstatt und Hallein aufgefundenen Werkzeuge aus Kupfer recht wohl einheimischen Ursprungs gewesen sein können, während man früher der Annahme zuneigte, daß dieses Kupfer aus Italien eingeführt wurde. Übrigens ist das Kupfer von Mitterberg etwas nickelhaltig.

Die Mitterberger Verhaue sind von Much genau untersucht und beschrieben worden. Auch habe ich Gelegenheit gehabt, in diesem Jahre unter der liebenswürdigen Führung des Herrn Dr. Much seine Sammlungen in Wien eingehend zu studiren. Außerdem habe ich die der Mitterberger Kupfergewerkschaft gehörige vorgeschichtliche Sammlung zu Mühlbach besichtigt und den Mitterberger Bergbau selbst in Begleitung des langjährigen Betriebsleiters, des Herrn Bergverwalters Pirchl sen., kennen gelernt. Den beiden genannten Herren spreche ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aus.

Die Bingenzüge und die in der Nähe gelegenen Ausschlageplätze folgen über mehr als 1000 m Länge dem Ausstriche des Josephi-Hauptganges; auch auf dem parallel verlaufenden Mariengange sind einige Bingen vorhanden. Durch den neueren Betrieb ist nachgewiesen worden, daß die Alten — wahrscheinlich wie in Hallstatt die Kelten — von Tage aus flach diagonal mit Hilfe des Feuersetzens in die Tiefe vordrangen; zum

[1]) Much, Kupferzeit, S. 248.



Theil haftet der Ruß noch heute an dem roth gebrannten Gestein. Die Tiefe der alten Baue unter Tage beträgt 70 bis 80 m, an einzelnen Stellen aber auch 100 m. Es sind einige sehr große Weitungen noch offen angetroffen worden, eine derselben war 3 bis 5 m weit und erstreckte sich etwa 25 m im Streichen und 30 m im Fallen des Ganges. Der Festigkeit des Nebengesteins und dem Umstande, daß die Baue mit Wasser gefüllt waren, ist es zu danken, daß die Räume offen blieben und daß sich auch Geräthe aus Holz verhältnißmäßig gut erhalten haben.

Eines der alten Mundlöcher wurde im Jahre 1865 freigelegt; es war mit Holzbalken, deren Fugen mit Moos verstopft waren, dann durch eine Lage Lehm und über dieser wieder durch eine Lage gute Erde wohl verwahrt, so daß wohl anzunehmen ist, daß die abziehenden Bergleute absichtlich die Zugänge verschlossen und möglichst unkenntlich gemacht haben.

Es fanden sich auf den Ausschlageplätzen die bekannten Klopfsteine nebst den zugehörigen Unterlagssteinen, Hämmer aus Stein mit umlaufenden Rinnen zur Befestigung des Stieles, ferner Reibsteine zum Mahlen des Erzes. Zu diesen Steinwerkzeugen diente die dortige Grauwacke, es wurden aber auch Serpentingeschiebe verwendet, die aus den Glacial- und Flußschottern der Gegend stammen dürften.

Abb. 9.

Abb. 10.
$^1/_3$ der nat. Größe.
Kupferpickel von Mitterberg.

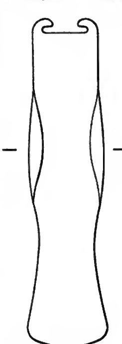


Abb. 11.



Abb. 12.
$^1/_2$ der nat. Größe.
Lappenbeil aus Bronze von Mitterberg.

In den Bauen wurden Pickel (Abbildungen 9 und 10) gefunden mit einer Art Tülle zur Einführung eines krummgewachsenen Astes als Stiel. Abb. 9 zeigt die Form der Pickel, während Abb. 10 eine Ansicht von der Rückseite darstellt. Diese Pickel dürften zu den ältesten Werkzeugen gehören, bei denen die Tülle zur Befestigung des Stieles angewendet ist. Es sind ungefähr 12 Stück bekannt, der größere Theil be-

steht aus ungemischtem Kupfer, nur wenige aus Zinnbronze. Ferner fanden sich zwei Lappenbeile aus Bronze von der Form der Abbildungen 11 und 12. Der am oberen Ende durch die beiden hakenförmigen Ansätze gebildete Schlitz dürfte mit zur Befestigung am Stiele durch Umschnüren gedient haben. Ferner ist zu erwähnen ein bronzener Schlägel von über 4 kg Gewicht.

Das durch Feuersetzen gelockerte Gestein wurde mit diesen Werkzeugen gelöst. Demselben Zwecke dienten 10 cm breite Keile und Zulagen aus Buchenholz; einige derselben steckten noch in Klüften des Gesteins.

Stölln zur Wasserabführung haben die alten Mitterberger Bergleute nicht gekannt; sie schöpften das Wasser mittels Wassereimern, von denen eine große Anzahl Bodenstücke erhalten geblieben sind. Die Förderung der Erze dürfte hauptsächlich tragend erfolgt sein, doch stand auch ein roh gezimmerter Haspel in Verwendung.

Zur Fahrung dienten an einigen Stellen rohe Steigbäume; überall sind in dem Schlamm, welcher sich an der Sohle der Baue angesammelt hat, Reste von Leuchtspänen und Holzkohlenstücke vom Feuersetzen vorhanden. Auch die Hälfte eines schweren, aus Holz geschnitzten Hängesachsen (Sichertrog) von 90 cm Länge und 40 cm Breite, der zum Waschen von fein geriebenem Erz diente, ist gefunden worden.

Die Röststätten und Schmelzplätze finden sich weit zerstreut in der Umgebung, sie sind noch heute an dem braun gefärbten Spateisenstein und den Schlackenmassen kenntlich. Besonders charakteristisch sind große Schlackenklöße von etwa 14 bis 16 kg Gewicht, die sämmtlich, wohl von dem Einstoßen einer zugespitzten Stange in die noch weiche Masse, ein spitz-trichterförmiges Loch aufweisen. Die Schlacke enthält nur etwa $^1/_2$% Kupfer. An einigen wenigen Stellen finden sich auch kupferreichere Schlacken in dünnen Platten, die wohl von einem Raffinirprozeß herrühren dürften. Auch die Reste des Gemäuers eines Schmelzofens hat Much bloßgelegt. Übrigens befinden sich die sämmtlichen Schmelzstätten in unmittelbarer Nähe von fließendem Wasser.

In der Umgebung der alten Baue sind zwei Wohnstätten aufgedeckt worden, flache, kreisförmige Vertiefungen, ausgefüllt mit einer Kulturschicht, in der Reibsteine lagen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um einfache Strauchhütten. Grabstätten sind bis jetzt nicht nachgewiesen worden, ebenso fehlt in Mitterberg selbst irgend ein vorgeschichtlicher Fund von Eisen. Dagegen ist dort eine römische Münze aus Bronze von Marcus Didianus Severus Julianus aus dem Jahre 193 nach Christi Geburt gefunden worden. Ferner befindet sich nahe dem Einflusse des Mitterberger Baches in die Salzach ein mit dreifacher Umwallung umgebener Felsen, der Götschenstein, in dessen Nähe bronzene Fibeln und eiserne römische Lanzenspitzen gefunden wurden.

Man darf wohl annehmen, daß die keltischen Bergleute in Mitterberg ebenso wie in Hallstatt mindestens seit dem Beginne des ersten vorchrist-

lichen Jahrtausends die Gruben bearbeiteten. Bald nach Christi Geburt wurden sie den eindringenden Römern tributpflichtig, bis endlich während der Kämpfe der Völkerwanderung beide Bergbaue verlassen wurden.

El Aramo in Asturien.

Die Untersuchungen des erst im Jahre 1888 wieder entdeckten vorgeschichtlichen Bergbaues auf dem Bergzuge El Aramo in Asturien haben ganz ähnliche Ergebnisse geliefert[1]). Es kommen Kupfer- und Kobalterze zusammen auf Gängen im Kalkstein vor, deren Mächtigkeit zwischen 30 cm und 2 m schwankt. Trotzdem das Feuersetzen angewendet wurde, sind doch die Baue zum Theil so eng, daß in Folge des häufigen Durchkriechens der Arbeiter die Stöße an einzelnen Stellen wie polirt erscheinen. Es wurden in den Bauen nur Steinwerkzeuge und zwar Klopfsteine, Hämmer bis zu $9^1/_2$ kg Gewicht, Keile und Reibsteine gefunden, ferner eine Anzahl Geweihstücke, welche wohl zur Arbeit in dem lettigen Ausschram der Gänge dienten. Von Metall ist keine Spur angetroffen worden. Außer den bekannten Leuchtstäben kommt auch eine Art Fackeln vor, bestehend aus Zweigen von harzigem Holz, welche mit eingefetteten Fellstreifen umwickelt waren.

Eigenartig ist ein Trog von Holz (Abbildung 13, Texttafel IV); er besteht aus einem Bodenstück, an welches mittels Holznägeln ein niedriger Rand befestigt ist, auch Reste eines Ledergriffes zum Schleppen fanden sich daran. Die Anlage der Grubenbaue[2]) ist erwähnenswerth. Im Allgemeinen wurden zwar die Erzgänge in flach-diagonaler Richtung verfolgt, die Eingänge bestehen aber aus senkrechten Schächten von mehreren Metern Tiefe, welche bis auf die Lagerstätte niedergebracht sind. Da außerdem eine größere Anzahl menschlicher Skelette in den Grubenbauen gefunden wurden, so liegt die Annahme nahe, daß die Grubenarbeiter Sklaven waren, deren Entweichen verhindert werden sollte. Vielleicht entflohen bei einem feindlichen Einfalle die Aufseher unbekümmert um die dem Verhungern preisgegebenen Bergleute.

In den benachbarten Thälern sind große Mengen Schlacken, auch Schmelztiegel mit noch anhaftenden Spuren von Metall gefunden worden.

Manche Anzeichen sprechen übrigens dafür, daß die Gruben außer im Beginn der Metallzeit noch ein zweites Mal, etwa von den Römern, bearbeitet worden sind.

Von den Wiederentdeckern der Gruben wurden die Eingänge, welche sorgfältig verschlossen waren, im Jahre 1888 nur durch Zufall aufgefunden

Hallstatt im Salzkammergut.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf die uralten Salzbergbaue der nördlichen Kalkalpen. Nach Meldungen der Chroniken zu schließen

[1]) Dory, Alfonso Las antiguas minas de cobre y cobalto del Aramo. Revist minera, metalurgica y de ingenieria. Madrid 1893 S. 333.

[2]) Mittheilung des Herrn Oberdirektor Fischer.



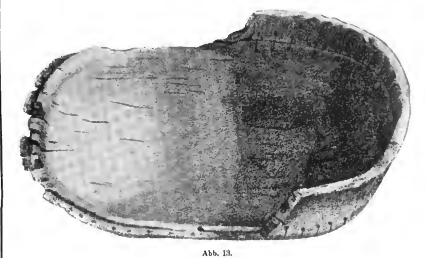


Abb. 13.

Holztrog von El Aramo.

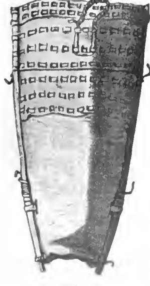


Abb. 14.



Abb. 15.

Sack aus rohen Fellen zum Salztransport, von Hallstatt.

Abb. 14 Ansicht von rückwärts. Abb. 15 Seitenansicht.

$^1/_{10}$ der nat. Grösse.

Original im k. k. Hofmuseum zu Wien.

wurde der Salzbergbau zu Hallstatt[1]), Hallein und Hall in Tyrol unter Kaiserin Elisabeth im Jahre 1311, nach anderen Nachrichten im Jahre 1280, wieder in Betrieb genommen. Zu Hallstatt waren vorher schon etwa zwei Jahrhunderte lang Salzquellen versotten worden.

Bei diesem Salzbergbau stieß man zuweilen auf alte Verhaue, welche hauptsächlich an dem dort vorgefundenen Holze erkannt wurden. Der quellende Salzthon und auch durch Wasser herbeigeführte Schuttmassen hatten die alten Räume fast vollständig wieder ausgefüllt. Die Bergleute nannten dieses Gebirge, in welchem nur die reichsten Salzstriche herausgebaut waren, Heidengebirge, in der später vollauf bestätigten Vermuthung, daß hier bereits in vorchristlicher Zeit Bergbau umgegangen war.

Seitdem ist der moderne Bergbau wiederholt mit dem Heidengebirge in Berührung gekommen, und es wurden wichtige archäologische Funde daraus zu Tage gefördert, welche zusammen mit den bereits mehrfach erwähnten Gräberfunden am vorderen Theile des Salzberges mit Bestimmtheit daranf schließen lassen, daß hier die Kelten etwa in der Zeit von 900 v. Chr. ab Bergbau auf Salz getrieben haben.

Während in dem Gräberfelde die bekannten zahlreichen Bronzefunde, in den jüngsten Gräbern auch Eisenfunde, gemacht wurden, haben sich im Heidengebirge wenig Metallgegenstände erhalten; es scheint, als ob die Salze die Metalle zersetzt haben. Dagegen finden sich — was in anderen Bergbauen seltener der Fall ist — Gegenstände aus Holz und Reste der Kleidung, bestehend aus Fellstücken und Theilen der gewebten Gewänder, wohl erhalten.

Die vorgeschichtlichen Bergleute von Hallstatt sind den reichen Salzstrichen in flach-diagonaler Richtung gefolgt und haben an vielen Stellen die senkrechte Tiefe von 150 m, an einer Stelle sogar 200 m erreicht.

Die archäologischen Reste[2]) bestehen aus knieförmig gewachsenen Asten der Rothbuche, welche als Stiele für kupferne nnd bronzene Lappenbeile dienten. Auch eine Doppelhaue aus Rothbuchenholz mit einem rechteckigen Stielloche in der Mitte, sowie Bruchstücke von Holzschaufeln wurden gefunden. Keile aus schwarzem Serpentin und Pickel aus Kupfer und Bronze, den in Mitterberg gefundenen gleich, waren neben den Lappenbeilen die Werkzeuge für die Arbeit im Salze. Znm Grubenausbau wurde Lärchenholz verwendet. Die bekannten Leuchtspäne finden sich in großen Mengen, auch Fackeln, welche durch Umbinden von Spänen aus Fichtenholz mittels eines schönen und festen Ge-

[1]) Hochstetter, Ferdinand von. Über einen alten keltischen Bergbau im Salzberg von Hallstatt. Mit 1 Tafel und 4 Abbildungen im Text. Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. XI. Band, Wien 1882. S. 65. — Szombathy, Josef. Funde aus einem neu entdeckten vorgeschichtlichen Bergbau im Ender-Sinkwerk am Salzberg bei Hallstatt. Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. XXX. Band, Wien 1900. Mittheilungen S. 203.

[2]) Ich hatte Gelegenheit im k. k. Hofmuseum zu Wien unter gütiger Führung des Herrn Professor Szombathy die Hallstätter Funde eingehend kennen zu lernen.



flechtes aus Bast hergestellt waren. Von Kleidungsstücken wurden zwei Pelzmützen und ein grobes Wollengewebe von 138 cm Länge und 100 cm Breite gefunden. An dem letzteren ist die außerordentliche Gleichmäßigkeit der Fadenlegung zu bewundern.

Besonders erwähnenswerth sind zwei gleichgearbeitete Tragkörbe, welche sich im k. k. Hofmuseum zu Wien befinden. (Abbildungen 14 und 15, Texttafel IV.) Ich gebe hier mit Rücksicht auf die Schönheit der Stücke die Beschreibung Hochstetters fast vollständig wieder. Sie sind 77 cm hoch und aus rohen, nicht enthaarten Rindsfellen hergestellt. Ein 164 cm langes, an den Enden 50 cm breites, in der Mitte etwas schmäler geschnittenes Stück eines großen Rindsfelles ist, die Haare nach außen gewendet, der Länge nach zusammengelegt; die zwei offenen Längsseiten sind mit einem etwa 10 mm breiten Riemen so durchflochten, daß sich ein gegen oben erweiterter Sack bildet. Unterhalb des oberen Randes sind zur Verstärkung zwei Fellstücke aufgenäht, das auf der am Rücken anliegenden Seite des Tragkorbes mittels drei, das andere breitere an der Außenseite mittels sechs eingeflochtenen Riemen. Am Rande des Sackes ist das Leder 5 cm breit nach außen umgelegt und durch zwei eingeflochtene Riemen festgemacht. An die Längsnähte des Tragkorbes sind mittels Riemen zwei etwas gebogene, an mehreren Stellen zum Zweck der Befestigung durchlochte Rippen aus Eschenholz angemacht, die oben und unten etwas hervorragen.

Zum Tragen des Korbes dient ein 6 cm breites, 120 cm langes Lederband. Es ist unten in 10 cm Höhe durch den Sack gezogen und dann beiderseits dreimal um die hölzernen Rippen gewunden. Da dieser Tragriemen, welcher über die Brust und die eine Schulter gelegt wurde, allein zum sicheren Tragen nicht genügte, so ist am oberen Theile des Korbes eine 39 cm lange Handhabe aus Tannenholz mit zwei Riemen befestigt. An dieser konnte der Korb im Gleichgewicht gehalten werden, andererseits wurde aber durch Loslassen der Handhabe ein sofortiges Umkippen des Korbes und eine Entleerung nach rückwärts ermöglicht. Am oberen Theile der Außenseite des Korbes befindet sich eine aus Lederriemen geflochtene Schleife zum Aufhängen. In dem einen dieser Körbe fand sich das oben erwähnte grobe Wollengewebe.

Die Körbe erscheinen für die tragende Förderung recht geeignet.

Zu bedauern ist es, daß mit Rücksicht auf den Betrieb umfänglichere Aufgewältigungen im Heidengebirge unterbleiben mußten, sie hätten vielleicht weitere werthvolle Funde ergeben.

Die Anfänge des Bergbaubetriebes reichen sicher mehrere Jahrtausende in die vorchristliche Zeit zurück. Hoffentlich gelingt es bald durch glücklichen Zufall und durch die Aufmerksamkeit der Bergingenieure, weitere Stätten vorgeschichtlichen Bergbaus nachzuweisen und soweit

möglich zu erforschen. Das westliche Asien könnte wohl die ältesten Funde liefern, aber auch sonst bleibt der Forschung noch ein weites Gebiet.

Auch in Mittel-Europa wurde frühzeitig Bergbau getrieben. In vorgeschichtlicher Zeit begannen die Bergbaubetriebe zu Mitterberg und zu Hallstatt, sie blühten länger als ein Jahrtausend, während die Benutzung des Kupfers, später der Bronze sich mehr und mehr ausbreitete und auch das Eisen allmählich heimisch wurde. Wenige Jahrhunderte nur herrschte das mächtige Rom im Norden der Alpen, seine Legionen bahnten der Kultur der Mittelmeerländer den Weg. Dann aber tobten auch hier die Kämpfe der Völkerwanderung und erst nach weiteren Jahrhunderten verzeichnet die Geschichte die Schicksale der Länder Mittel- und Nordeuropas und ihres wieder aufblühenden Bergbaus.



Buchdruckerei Ernst Mauckisch, Freiberg in Sachsen.


105490
GN799
.M4T7



